

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

Redaktion:

HERMANN EBERT und MICHAEL SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, W. GROTRIAN †, F. HUND, M. v. LAUE

M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE

F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

BAND 33

DEZEMBER 1954

HEFT 12

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e.V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 33

Dezember 1954

Heft 12

I. Allgemeines

13948. **R. Whiddington.** *Physics in the university and the nation.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 601—607, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 B). (1. Aug.).

13949. **A. Kratzer.** *Physik und Mathematik.* Studium gen. **6**, 619—628, 1953, Nr. 11. (Dez.) (Münster/Westf.).

13950. **Hans Heimann.** *Karl Ernst von Baer und die teleologische Betrachtungsweise in der Naturwissenschaft.* Studium gen. **7**, 34—40, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Waldau/Bern, Schweiz, Psychiatr. Univ.klinik.).
H. Ebert.

13951. **Hermann Weyl.** *Über den Symbolismus der Mathematik und mathematischen Physik.* Studium gen. **6**, 219—228, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Princeton, N. J., School Math., Inst. Advanc. Study.) Auch in der Mathematik werden Schriftzeichen zum Zweck der Dokumentation verwendet, einerseits von Zahlen (und anderen Elementen), andererseits von Operationen und Beziehungen. Formeln geben daher stets Aussagesätze wieder, wobei die Aussagen „Es gibt“ und „Alle“ eine besonders wichtige Rolle spielen. Allgemeine Zeichen für Elemente (variable Bedeutung) wurden in der Geometrie schon vor den Griechen, in der Algebra seit dem ausgehenden Mittelalter verwendet. Die Geburtsstunde der Mathematik kann in dem Augenblick gesehen werden, wo wirklich auftretende Zahlen als eingebettet in die Reihe aller möglichen Zahlen (Erzeugungsprozeß) betrachtet werden. Sinn der Zeichen ist aber nicht allein größere Sicherheit und Präzision in Schlüssen, bzw. Aussagen. Die Verifizierung von Aussagen über Zahlen z. B. ist an Zahlzeichen gebunden, d. h. über jene läßt sich nichts anderes aussagen, als sich an Zahlzeichen verifizieren läßt. — Ausgehend von Widersprüchen beim Operieren mit unendlichen Mengen wird sodann die gegensätzliche Auffassung über die Symbole im Intuitionismus und im Formalismus dargestellt. Für den ersten sind sie Hilfsmittel zur Vergegenwärtigung mathem. Sachverhalte, für den zweiten die Substanz der Mathematik selbst. Der Schluß ist einigen historischen Betrachtungen über Zahlenmagie gewidmet, die nach Ansicht mancher in der modernen theoretischen Physik wieder auflebt.
Niehrs.

13952. **P. C. Oudenaarden.** *Zeichen und Struktur in der Naturwissenschaft.* Studium gen. **6**, 228—235, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Veendam, Holland.) Der Aufsatz

stellt sich die Aufgabe, darzulegen, wie es möglich ist, daß unter Hilfsnahme von Zeichensystemen ein bestimmtes Gebiet von Objekten so gefaßt werden kann, daß Voraussagen möglich sind. Bei den Zeichen sind nicht zwei Seiten, Träger und Bedeutung, zu unterscheiden, sondern sie stellen als „Zeigzeug“ eine Einheit dar. Es werden verschiedene Arten von Strukturformen und ihre Isomorphie in Zeichensystemen betrachtet.

Niehrs.

13953 Lord Dudley Gordon. *Engineering in the next two thousand years.* Advan Sci., Lond. 10, 181—189, 1953, Nr. 38. (Sept.).

13954 Professional and academic responsibility and freedom. Nature, Lond. 17 597—599, 1953, Nr. 4379. (3. Okt.).

H. Ebert.

13955 *Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Herausgeg. vom Gmelin Institut. System-Nummer 62 Gold. Lieferung 2. *Vorkommen. Technische Darstellung. Bildung und Reindarstellung. Besondere Formen. Kolloidales Gold. Oberflächenbehandlung.* Achte Auflage. Mit 21 Abb. im Text, V u. 306 S. Weinheim/Bergstr., Verlag Chemie G.m.b.H. 1954. Kart. DM 168.— In dem vorliegenden Band, in dem die Literatur bis Ende 1949 berücksichtigt ist, werden behandelt Vorkommen (außerirdisches, irdisches). Das Element Gold (Technische Darstellung, Bildung und Reindarstellung. Darstellung besonderer Formen, Oberflächenbehandlung von Gold und Goldlegierungen).

Schön.

13956 *Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Herausgeg. vom Gmelin Institut. System-Nummer 62. Gold. Lieferung 3. *Physikalische Eigenschaften. Elektrochemisches Verhalten. Chemisches Verhalten. Nachweis und Bestimmung. Verbindungen. Legierungen.* Achte Auflage. Mit 201 Abb. im Text, XXI u. 558 S. Weinheim/Bergstr., Verlag Chemie G.m.b.H., 1954. Kart. DM 312,— In der abschließenden dritten Lieferung, die auch das Gesamtinhaltsverzeichnis der System-Nummer 62 enthält, ist die Literatur bis Ende 1949 berücksichtigt. — Inhalt: Physikalische Eigenschaften. Elektrochemisches Verhalten. Chemisches Verhalten. Physiologische Schädigung. Nachweis und Bestimmung. Verbindungen des Goldes. (Allgemeine Reaktionen der Goldsalze. Gold und Edelgase, Gold und Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Schwefel, Selen, Bor, Kohlenstoff, Silicium, Phosphor, Arsen, Lithium, Natrium, Kalium, Ammonium, Rubidium, Cäsium, Beryllium, Magnesium, Calcium, Strontium, Barium, Zink, Cadmium, Quecksilber, Thallium, Blei, Vanadium, Chrom, Molybdän, Wolfram, Mangan, Nickel, Kobalt, Eisen, Kupfer, Silber.) Legierungen des Goldes (mit Antimon, Wismut, Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Beryllium, Magnesium oder Calcium, Strontium, Barium oder Radium, Zink, Cadmium, Quecksilber, Aluminium, Gallium, Indium, Thallium, Seltenen Erden oder Actinium, Titan, Zirkonium, Hafnium, Thorium, Germanium, Zinn, Blei, Vanadium, Niob, Tantal oder Protactinium, Chrom, Molybdän, Wolfram oder Uran, Mangan, Nickel, Kobalt, Eisen, Kupfer, Silber, Polynäre Goldlegierungen).

Schön.

13957 *Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Herausgeg. vom Gmelin Institut. System-Nummer 13. Bor. Ergänzungsband. Mit 28 Abb. im Text VII u. 253 S. Weinheim/Bergstr., Verlag Chemie G.m.b.H., 1954. Kart. 140,— DM, geb. 145.— DM. Als erster der vorgesehenen Ergänzungsbände ist der über das Bor erschienen, der die Literatur der Jahre 1925 bis Ende 1949 berücksichtigt. Inhalt: Vorkommen (außerirdisches, irdisches). Das Element (Bildung und Darstellung, physikalische Eigenschaften, chemisches Verhalten, Nachweis und Bestimmung). Verbindungen des Bors (Bor und Wasserstoff, Bor und Sauerstoff, Bor und Stickstoff, Bor und Fluor, Bor und Chlor, Bor und Brom, Bor und Jod, Bor und Schwefel, Bor und Kohlenstoff).

Schön.

13958 **Karl Kurz.** *Herkunft, Lebensalter und Wissenschaftsalter von Physikern. Kulturgeographische und soziologische Beobachtungen.* Phys. Bl. 10, 461—466, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Bremen.) Schön.

13959 **Edmund Altenkirch** †. *Kältetechnik* 5, 341, 1953, Nr. 12. (Dez.)

13960 **E. R. H. Jones and G. Norman Burkhardt.** *Dr. Colin Campbell.* Nature, Lond. 172, 610, 1953, Nr. 4379. (3. Okt.)

13961 **Rudolf Wille.** *Hermann Föttinger* * 9. 2. 1877, † 28. 4. 1945. Konstruktion 4, 59, 1952, Nr. 2. H. Ebert.

13962 **B. Mrowka.** *Richard Gans* †. Phys. Bl. 10, 512—513, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Frankfurt/Main.)

13963 **D. Barbier.** *Henri Mineur* †. Ann. Astrophys. 17, 239—242, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) Schön.

13964 **E. Brandenberger.** *Paul Niggli. (1888—1953). Seine Verdienste um die Lehre des festen Körpers.* Z. angew. Math. Phys. 4, 415—418, 1953, Nr. 6. (15. Nov.)

13965 **E. Finlay Freundlich.** *Emanuel von der Pahlen.* Naturwissenschaften 40, 589, 1953, Nr. 23. (Dez.) (St. Andrews, Schottl.) H. Ebert.

13966 **A. Flammersfeld.** *Christian Gerthsen 60 Jahre.* Phys. Bl. 10, 515, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Göttingen.) Schön.

13967 **W. Hanle.** *Georg Joos zum 60. Geburtstag.* Optik, Stuttgart 11, 489—490, 1954, Nr. 10. H. Ebert.

13968 **W. Kossel.** *Max von Laue 75 Jahre.* Phys. Bl. 10, 513—514, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Tübingen.)

13969 *Max von Laue zum 75. Geburtstag.* Z. Elektrochem. 58, 541a, 1954, Nr. 8. Schön.

13970 **W. Köster.** *Georg Masing zum 65. Geburtstag.* Z. Metallk. 41, 1—2, 1950, Nr. 1.

13971 *Zum 70. Geburtstag Alexander Meißner.* Frequenz 7, 280, 1953, Nr. 9. (Sept.)

13972 *Alexander Meissner zum 70. Geburtstag.* Radio Mentor 19, 552, 1953, Nr. 10. (Okt.)

13973 **Otto Hahn.** *Lise Meitner 75 Jahre.* Mitt. Max-Planck-Ges. 1953, S. 10—12, Nr. 8. (Dez.)

13974 **H. Fricke.** *Professor Dr.-Ing. L. Pungs zum 70. Geburtstag.* Frequenz 7, 44—245, 1953, Nr. 8. (Aug.)

13975 **Joh. Hartmann.** *Franz Weidert — 75 Jahre.* Optik, Stuttgart 11, 49—350, 1954, Nr. 8.

13976 **W. Möbus.** *Hans Christian Oerstedt.* Elektrotechniker, Wien 2, 196, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Berlin.) H. Ebert.

13977 **A. C. S. van Heel.** *F. Zernike, Nobel laureate for physics.* Opt. acta 1 69—73, 1954, Nr. 2. (Sept.) H. Ebert.

13978 **O. Hahn.** *Über die Entwicklung der Kernchemie (aus meinen Erinnerungen)* Z. Elektrochem. 58, 543—546, 1954, Nr. 8. Schön.

13979 **Hans Prinz.** *Die Hochspannungsanlage der Abteilung Starkstromtechnik im Deutschen Museum.* Elektrotech. Z. (A) 75, 41—45, 1954, Nr. 2. (11. Jan. (München.)

13980 **Emil Kirschbaum.** *25 Jahre Apparatebau und Verfahrenstechnik an der Technischen Hochschule Karlsruhe.* Chem.-Ing.-Tech. 25, 547—552, 1953, Nr. 10 (Okt.) (Karlsruhe, T. H.)

13981 **G. B. Harrison.** *The laboratories of Ilford Limited.* Proc. roy. Soc. (A) 220, 423—434, 1953, Nr. 1143. (22. Dez.)

13982 *The Institute of Physics.* Brit. J. appl. Phys. 5, 272, 1954, Nr. 7. (Juli)

13983 *Aus der Tätigkeit des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.* Kunststoffe 43, 421, 1953, Nr. 10. (Okt.)

13984 *Tätigkeitsbericht 1952 des Fachausschusses Verfahrenstechnik im V.D.Chem.-Ing.-Tech.* 25, 143, 1953, Nr. 3. (März.)

13985 **Miloslav Valouch.** *The inauguration of the Czechoslovak Academy of Sciences.* Cas. Pest. Mat. (tschech.) 3, 19—28, 1953, Nr. 1. (März.) (Orig. russ. engl.)

13986 *Report of the Council for the year 1953—54 presented at the Annual General Meeting of the 20th May, 1954.* Proc. Instn elect. Engrs (I) 101, 223—24 1954, Nr. 130. (Juli)

13987 **E. Gruner.** *Hauptversammlung der Deutschen Keramischen Gesellschaft e. V. in Goslar vom 23.—27. 9. 1952.* Kolloidzshr. 129, 51—52, 1952, Nr. 1. (Nov. (Mettlach/Saar.)

13988 **R. Auerbach.** *Bericht über die 2. Rheologen-Tagung in Berlin vom 24.—27. 9. 1952.* Kolloidzshr. 129, 52—53, 1952, Nr. 1. (Nov.) (Berlin.)

13989 **J. L. v. Eichborn.** *Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Schwebstofftechnik im Physikalischen Institut der Universität Mainz vom 17. bis 19. 10. 1953.* Kolloidzshr. 133, 133—135, 1953, Nr. 2/3. (Nov.) (Göttingen, Univ., Landmaschine inst.)

13990 **F. Horst Müller.** *Das Relaxationsverhalten der Materie. 2. Marburger Diskusstagung, 2. bis 4. Oktober 1953.* Kolloidzshr. 134, 1—2, 1953, Nr. 1. (Dez.) (Marburg/L.) H. Ebert.

13991 **H. H. Martin.** *Die 52. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft für Physikalische Chemie e. V. vom 14. bis 16. Mai 1953 in Duisburg.* Erdöl u. Kohle 6, 564, 1953, Nr. 9. (Sept.)

13992 **Zieger.** *Bericht über die 4. Sitzung des NAMUR-Unterausschusses Explosionsschutz in der Meßtechnik.* Regelungstechnik 1, 216, 1953, Nr. 9. H. Ebert

13993 *Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde 1953 in Nürnberg am 3. bis 7. Sept.* Metall **7**, 785—788, 1953, Nr. 19/20. (Okt.)

13994 **R. Vieweg** und **P. Jacottet**. *Die IEC-Tagung in Opatija.* Elektrotech. Z. (A) **74**, 568—573, 1953, Nr. 19. (1. Okt.)

13995 **Harald Müller**. *VDE-Fachtagung „Elektrowärme in der Fertigung“.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 49—50, 1954, Nr. 2. (11. Jan.) (Essen.)

13996 **Rudolf Oetker**. *Technische Messe Hannover 1953. Die Regelungs- und Steuertechnik.* Feinw.-Tech. **57**, 284—287, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Karlsruhe.)
H. Ebert.

13997 **W. Groth** und **J. Mattauch**. *Bericht über die 53. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft vom 27. bis 30. Mai 1954 in Bayreuth.* Kernchemie. Z. Elektrochem. **58**, 541—543, 1954, Nr. 8.
Schön.

13998 **P. Grassmann**. *Sitzungen der Kommissionen I und II des Internationalen Kälte-Instituts in Zürich vom 10. bis 12. September 1953.* Kältetechnik **5**, 354—355, 1953, Nr. 12. (Dez.)

13999 *Vorträge auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft Kälte-Industrie.* Kältetechnik **6**, 15—16, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Berlin.)

14000 **E. H. W. Banner**. *The Physical Society's Exhibition — London, 1954.* J. sci. Instrum. **31**, 229—236, 1954, Nr. 7. (Juli.)
H. Ebert.

14001 *Troisième Congrès International de cristallographie. Allocutions prononcées à la séance d'ouverture, Paris, le 21 Juillet 1954.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 1143, 1954, Nr. 7/9. (Juli/Sep.)

14002 **Karl K. Darrow**. *Minutes of the 1954 Spring Meeting at Washington, D. C., April 29 and 30, and May 1, 1954.* Phys. Rev. (2) **95**, 594—595, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.)
Schön.

14003 *Rendiconti del Corso Tenuto nella Villa Monastero a Varenna — 19 Agosto — 12 Settembre, 1953 — dalla Scuola Internazionale di Fisica della Società Italiana di Fisica.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 141—450, 1954, Nr. 2.

14004 *Sunti delle comunicazioni presentate al XXXIX Congresso della Società.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **12**, 111, 1954, Nr. 1.

14005 *Meetings of the Radio Section: Abridged minutes.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **101**, 280, 1954, Nr. 72. (Juli.)

14006 **John K. Beling**. *Birmingham Nuclear Physics Conference.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 10, S. 32—35. (Okt.) (London. Off. Naval Res.)

14007 **C. J. Zilverschoon**. *Amsterdam Conference on Ion Sources.* Nature, Lond. **65**, 309—310, 1950, Nr. 4191. (25. Febr.)

14008 **A. B. Wood**. *Scientific instruments for research and industry.* Physical Society's Exhibition, 1952. Nature, Lond. **169**, 816—818, 1952, Nr. 4307 (Mai).
H. Ebert.

14009 *Recent progress in dielectrics. Tagung der Sektion A (Mathematik u. Physik) der British Association am 3. 9. 53 in Liverpool. Nature, Lond. 172, 563—564, 1953, Nr. 4378. (26. Sept.).*

14010 *Plastic deformation of metals. Tagung des H. H. Wills Phys. Lab. der Univ. Bristol am 15. u. 16. 7. 1953. Nature, Lond. 172, 572—573, 1953, Nr. 4378. (26. Sept.)*

14011 *The 37th Physical Society Exhibition. A review of some of the more interesting exhibits shown at the Physical Society's Exhibition, held at Imperial College, South Kensington, from April 13th to 17th. Electron. Engng. 25, 212—218, 1953, Nr. 303. (Mai.)*

14012 **E. Burgess.** *Exploring the ionosphere by means of rockets. Summaries of papers from the Oxford Conference. Electron. Engng. 25, 469—470, 1953, Nr. 304. (Nov.)*

14013 **L. Plaza.** *Colloque sur les problèmes optiques de la vision tenu à Madrid du 15 au 21 avril 1953 à l'Institut d'Optique „Daza de Valdes.“ Opt. acta 1, 66—68, 1953, Nr. 1. (Dez.) (Madrid, Inst. Opt.)*

14014 *Comptes rendus de la 3^e Réunion de la Commission Internationale d'Optique. Opt. acta 1, 112—117, 1954, Nr. 2. (Sept.)*

14015 *Films and filmstrips in fundamental education. Nature, Lond. 166, 106—107, 1950, Nr. 4234. (23. Dez.).* H. Ebert.

Aufbau der Materie. S. auch Nr. 14695.

14016 **P. Hammond.** *A short modern review of fundamental electromagnetic theory. Proc. Instn elect. Engrs (I) 101, 147—166, 1954, Nr. 130. (Juli.) (Cambridge Univ., Dep. Engng.)* Diese Schrift befaßt sich mit der Darbietung der Grundbegriffe des Elektromagnetismus im Unterricht; sie ist in drei Teile gegliedert. Teil 1 behandelt eine Darstellungsmethode elektromagnetischer Begriffe für die Studenten. Er benutzt als Ausgangspunkte das Punktkraftgesetz zwischen magnetischen Polen oder elektrischen Ladungen. Diese Methode soll gegenüber der allgemein angewandten eine befriedigendere Gedankenfolge ergeben, bedingt durch die Betonung der Symmetrie von elektrischen und magnetischen Gleichungen. Teil 2 beschäftigt sich im einzelnen mit der didaktischen Ableitung des FARADAYschen Induktionsgesetzes. Teil 3 gibt eine Darstellung der MAXWELLSchen Gleichungen als zeitliche Änderungen der elektrischen und magnetischen Flußdichte. (Zusammenf. d. Verf.) Stille.

14017 *Royal Society despository for unpublished mathematical tables. Phil. Mag. (7) 45, 599—609, 1954, Nr. 365. (Juni.)* H. Ebert.

14018 **B. H. Neumann.** *An essay on free products of groups with amalgamation. Phil. Trans. (A) 246, 503—554, 1954, Nr. 919. (Juni.)*

14019 **A. Sharma.** *On the zeros of a certain polynomial. Proc. nat. Inst. Sci. India 18, 491—493, 1952, Nr. 6. (Nov.-Dez.) (Lucknow Univ.)*

14020 **D. G. Northcott and D. Rees.** *A note on reductions of ideals with application to the generalized Hilbert function. Proc. Camb. phil. Soc. 50, 353—358, 1954, Nr. 3. (Juli.)* H. Ebert.

14021 **L. Roth.** *Pseudo-Abelian varieties.* Proc. Camb. phil. Soc. **50**, 360—371, 1954, Nr. 3. (Juli.) (London, Imp. Coll. Sci.)

14022 **H. O. Foulkes.** *Plethysm of S -functions.* Phil. Trans. (A) **246**, 555—593, 1954, Nr. 920. (Juli.) (Swansea, Univ. Coll.) H. Ebert.

14023 **Paul Brock.** *The nature of solutions of a Rayleigh-type forced vibration equation with a large coefficient of damping.* J. appl. Phys. **24**, 1004—1007, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Pasadena, Calif., Consol. Engng. Corp.) Verf. behandelt die Differentialgleichung $\ddot{y} + \varepsilon(\dot{y}^3/3 - \dot{y}) + y = A \cos \omega t$. Durch die Transformation $\dot{y} = v$, $y = \varepsilon \xi$ entsteht $v \, dv/d\xi = -\varepsilon^2 \{v^3/3 - v + \xi - a \cos \omega t\}$. Verf. nähert die kubische Funktion der rechten Seite durch eine stückweise lineare Funktion an und zeigt, daß die genäherte Gleichung für große ε periodische Lösungen besitzt sowie daß benachbarte Lösungen gewisse Bahn-Stabilitätseigenschaften zeigen. Grawert.

14024 **P. T. Matthews and Adbus Salam.** *Covariant Fock equations.* Proc. roy. Soc. (A) **221**, 128—134, 1954, Nr. 1144. (7. Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.; Lahore, Pakistan, Government Coll.)

14025 **P. C. Price.** *Gauss's formula of numerical integration and the design of experiments.* Proc. Camb. phil. Soc. **50**, 491—494, 1954, Nr. 3. (Juli.) (Cambridge, Trinity Coll.)

14026 **A. F. Cornock.** *The numerical solution of Poisson's and the bi-harmonic equations by matrices.* Proc. Camb. phil. Soc. **50**, 524—535, 1954, Nr. 4. (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd., Res. Lab.)

14027 **D. R. Hartree.** *The evaluation of a diffraction integral.* Proc. Camb. phil. Soc. **50**, 567—574, 1954, Nr. 4 (Cambridge, Cavendish Lab.).

E. B. Moullin. *The solution of a certain differential equation. Its usefulness in a particular application of silicon-carbide resistors.* Proc. Instn elect. Engrs (I) **101**, 204—206, 1954, Nr. 130. (Juli.) Dasselbe (IV) **90**, 290—299, 1954, Nr. 7. (Aug.) (Cambridge, Univ., Elect. Engng.)

14028 **Andrew Young.** *Approximate product-integration.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 552—561, 1954, Nr. 1159. (22. Juli.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math.).

14029 **Andrew Young.** *The application of approximate product-integration to the numerical solution of integral equations.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 561—573, 1954, Nr. 1159. (22. Juli.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math.) H. Ebert.

14030 **Adalbert Duschek.** *Der Tensorbegriff und seine Bedeutung für die Physik. Tensoralgebra.* Phys. Bl. **10**, 436—444, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Wien.) Schön.

14031 **J. H. Wilkinson.** *The calculation of the latent roots and vectors of matrices in the Pilot Model of the A. C. E.* Proc. Camb. phil. Soc. **50**, 536—566, 1954, Nr. 4. (Beddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) H. Ebert.

ektoren, Matrizen, Operatoren. S. auch Nr. 14154.

14032 **Hermann Weyl.** *Über die kombinatorische und kontinuumsmäßige Definition der Überschneidungszahl zweier geschlossener Kurven auf einer Fläche.* Z. angew.

Math. Phys. 4, 471—492, 1953, Nr. 6. (15. Nov.) (Princeton, N. J., Inst. Advanced Study, und Zürich.) H. Ebert.

14033 C. Domb. *On multiple returns in the random-walk problem.* Proc. Camb. phil. Soc. 50, 586—591, 1954, Nr. 4. (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) v. Harlem.

14034 R. O. Davies and J. W. Leech. *The statistics of scaled random events.* Proc. Camb. phil. Soc. 50, 575—580, 1954, Nr. 4. (London, Univ., Queen Mary Coll.

14035 D. G. Lampard. *A new method of determining correlation functions of stationary time series.* Proc. Instn elect. Engrs (III) 101, 343—346, 1954, Nr. 73 (Sept.) (Australia, Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Electrotechnol.

14036 Ferruccio Mosetti. *Alcuni studi sull'inapplicabilità degli usuali metodi statistici nello studio di funzioni periodiche composte e sull'utilità di applicare a esse il metodo dell'analisi periodale.* (Sonderdruck aus Tecn. ital. (NS) 8, 1953, Nr. 7. (Okt./Nov.)) Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS) 1953, S. 1—7, Nr. 34. (Trieste Oss. Geofis., Ist. Naz. Geofis.) H. Ebert.

14037 G. Liebmann. *Resistance-network analogues with unequal meshes or subdivided meshes.* Brit. J. appl. Phys. 5, 362—366, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Aldermaston, Berks., Ass. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Partielle Differentialgleichungen vom Typ $\text{div} K \text{ grad} U = g$ lassen sich in ihrer Annäherung durch endliche Differenzen durch elektrische Messungen auf Grund der Analogie zu Widerstandsnetzen lösen. Eine allgemeine Methode wird angewandt, um die Werte für Widerstände und Stromstärken in (x, y) und (r, z) -Netzen mit Maschen von ungleicher Größe zu ermitteln. Die Unterteilung eines Netzes in feinere Maschen im Verhältnis 1 : 2 und 2 : 5 wird diskutiert. Es wird gezeigt, daß diese Unterteilungen nur vernachlässigbare Fehler verursachen.

M. Wiedemann.

14038 D. R. Quested and A. D. Booth. *A phonic wheel generator for position indication in digital computer magnetic drum storage.* J. sci. Instrum. 31, 357—360, 1954, Nr. 10. (Okt.) (London, Univ., Birkbeck Coll. Res. Lab.). Es wird die Anwendung eines Generators nach der Art eines phonischen Rades zur Bestimmung der Lage einer Trommel für magnetische Aufspeicherung beschrieben, die bei Frequenzen oberhalb 20 kHz arbeiten soll. v. Harlem.

14039 G. Revesz. *An autocorrelogram computer.* J. sci. Instrum. 31, 406—410, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Manchester, Brit. Rayon Res. Assoc.) Ein ursprünglich für die Textilindustrie zur Feststellung von periodisch auftretenden Querschnitts-Unregelmäßigkeiten eines Garnes gebautes Gerät kann auch zur Auswertung

einer Funktion von der Form
$$\Phi(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T f(t) \cdot f(t - \tau) dt$$
 verwendet

werden, wenn die hohe Genauigkeit von Präzisions-Rechengeräten nicht erforderlich ist. Nach dem Verfahren werden die Querschnitts-Unregelmäßigkeiten im Garn durch einen Garn-Stärken-Tester in elektrische Impulse umgewandelt, die auf ein Magnetband gespeichert werden. Die vom ablaufenden Band abgenommenen Impulse werden über zwei Verstärker-Kanäle einem Multiplikations- und Integrationsgerät zugeführt, das einem Wattstundenzähler ähnelt, jedoch eisenlos ausgeführt ist und seine Zähl-Impulse auf photoelektrischen

Wege abgibt. Zur Auswertung der o. a. Funktion erfüllt das Gerät analog folgende Befehle: 1. Richte $f(t - \tau)$ auf das gleiche Zeitintervall wie $f(t)$ ein. 2. Bilde $f(t) \cdot f(t - \tau)$. 3. Integriere dieses Produkt über T . 4. Schreibe das Endergebnis auf. Ein Schaubild über einen Garn-Querschnitt ohne und einen mit zwei periodisch auftretenden Unregelmäßigkeiten, die Angabe der reproduzierbaren Genauigkeit der Zähl-Impulse mit 0,6% und ein vollständiges Schaltbild mit Stückliste vervollständigen den Aufsatz.
Stenzel.

14040 J. N. Holmes and J. M. C. Dukes. *A speech-waveform correlator with magnetic-tape delay and electronic multiplication*. Proc. Instn elect. Engrs (III) 101, 225—237, 1954, Nr. 72. (Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Elect. Engng. Dep.) Der beschriebene Korrelator benützt zur Erzeugung der Zeitverzögerung bei der Produktbildung eine Magnetbandschleife mit Doppelspuraufzeichnung. Die Sprechköpfe für beide Spuren sind in Bandrichtung gegeneinander versetzt, desgleichen die Hörköpfe. Der eine Hörkopf kann durch einen automatisch arbeitenden Spindelantrieb in kleinen Stufen gegen den anderen verschoben werden. Die Anordnung eignet sich sowohl für Auto- wie für Kreuzkorrelationsanalysen. Auf geraden Frequenzgang des Magnettonteiles ist besonderer Wert gelegt. Es können Vorgänge von maximal 10 sec Dauer gespeichert werden. Die Produktbildung der von den Hörköpfen abgegebenen Spannungen wird durch einen elektronischen Analogie-Rechner mit Hilfe der Identität $(x + y)^2 - (x - y)^2 = 4xy$ ausgeführt. Für die Quadrierung werden Elektronenröhren mit quadratischer Kennlinie benützt. Die anschließende Integration erfolgt mit einem MILLER-Integrator und die Aufzeichnung des Korrelogramms mit einem schreibenden Milliampèremeter. An Beispielen von Funktionen, deren Korrelationsfunktionen bekannt sind, wird die richtige Wirkungsweise des Gerätes demonstriert.
Kallenbach.

14041 V. I. Little. *An analogue computer employing the principle of the Kelvin bridge*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 66, 185—188, 1953, (Nr. 399 B.) (März.) (London, Bedford Coll.) Das Rechenggerät benutzt die Widerstandsbeziehungen der THOMSON-Brücke zur Lösung der Gleichung $\cosh 2\alpha S_1 / \cosh 2\alpha S_2 = A$, wobei α gesucht ist und S_1 , S_2 und A bekannte konstante Werte darstellen. Die erreichte Unsicherheit beträgt $\pm 0,2 \text{ vH}$.
H.-J. Schrader.

14042 Martin Mehron and Walter Otto. *Instantaneous multiplier for computers*. Electronics 27, 1954, Nr. 2, S. 144—148. (Febr.) (Wright-Patterson Air Force Base, O., Wrihth Air Develop. Center, Aircr. Radiat. Lab.) Schaltung, Aufbau und Wirkungsweise eines elektronischen Rechengerätes werden beschrieben. Das Gerät gestattet die Multiplikation zweier Spannungs-Zeitfunktionen vom Typ $u_1 = f(t)$ und $u_2 = g(t)$ für Frequenzen der Eingangsspannungen von 0 bis 6000 Hz und Amplitudenverhältnissen von 50:1 für die Produktspannung am Ausgang.
W. Hübner.

14043 G. Black. *Ray tracing on the Manchester University electronic computing machine*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 67, 569—574, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 B.) (Juli.) (London, Brit. Sci. Instrum. Res. Assoc.)
H. Ebert.

Technische Methoden, Rechenmaschinen. S. auch Nr. 14890.

14044 Richard Schlegel. *A possible solution of the clock paradox*. Phys. Rev. (2) 7, 198, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda 181. (Michigan State Coll.) Die bekannte Auflösung des speziell-relativistischen „Zwillingsparadoxons“ durch die allgemeine Relativitäts-Theorie wird als unzu-

reichend betrachtet und statt dessen angenommen, daß die LORENTZtransformation gar nicht für alle physikalischen Systeme gültig sei, z. B. nicht für Uhren
Just.

14045 N. L. Balazs. *On the propagation of energy in elastic media*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 726—727, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (1. Aug.) (Alabama, USA Univ., Dep. Phys.) Ist T_{ik} der Energie-Impuls-Tensor eines elastischen Körpers so ist die Geschwindigkeit der Energiefortpflanzung definiert durch $w_\alpha = i T_{4\alpha} / T_{44}$ $\alpha = 1, 2, 3$. Es wird ein Bezugssystem angegeben (dessen physikalische Realisierungsmöglichkeit außer Betracht bleibt), in dem T_{44} bei einer gewissen Relativgeschwindigkeit Null wird, $T_{4\alpha}$ aber endlich bleibt. Das bedeutet, daß w_α sich nicht wie eine Teilchengeschwindigkeit transformiert. Diese Feststellung läßt die Argumentation von v. LAUE (Z. Phys. 128, 387, 1950), der die Annahme, daß die Geschwindigkeit der Energiefortpflanzung sich wie eine Teilchengeschwindigkeit transformiere, als Kriterium für die Richtigkeit des MINKOWSKISCHEN Ausdruck für den Energie-Impuls-Tensor im Fall des elektromagnetischen Feldes in der Materie benutzte, zweifelhaft erscheinen. Sie erweist auch den Begriff des Phonon als nicht LORENTZ-invariant, was freilich keinen Einwand gegen die übliche Verwendung dieses Begriffes darstellt.
G. Schumann.

Spezielle Relativitätstheorie. S. auch Nr. 14797.

14046 Peter G. Bergmann, Robert Penfield, Ralph Schiller und Henry Zatzkis. *The Hamiltonian of the general theory of relativity with electromagnetic field*. Phys. Rev. (2) 80, 81—88, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Syracuse, N. Y., Syracuse Univ., Dep. Phys.) Mit den in früheren Arbeiten (s. diese Ber. 29, 7, 943, 1950) entwickelten sehr allgemeinen Methoden gelingt es nach Überwindung beträchtlicher mathematischer Schwierigkeiten, die Vorschriften zur Aufstellung einer HAMILTONfunktion anzugeben. Diese gelten für alle Felder, deren LAGRANGEfunktion die Feldgrößen selbst in beliebiger Weise und deren erste Ableitungen als homogen quadratische Form enthält. Immer wieder zeigt sich die Invarianz der allgemeinen Theorie gegen Koordinaten- und „Parameter“-Transformationen, gegen kanonische Transformation der Feldgrößen, zu denen hier auch die vier Weltkoordinaten gehören, und gegen weitgehende Abänderungen der HAMILTONfunktion. Deren Gewinnung wird für die ursprüngliche EINSTEINSche Relativitätstheorie mit elektromagnetischen Feld explizit dargestellt; das Ergebnis ist trotz konzentriertester Schreibweise recht unübersichtlich. Man hofft, damit eine neue Herleitung der Bewegungsgleichungen und später sogar die Quantisierung nicht linearer Feldtheorien zu erreichen.
Just.

14047 Henry Zatzkis. *Conservation laws in the general theory of relativity with electromagnetic field*. Phys. Rev. (2) 81, 1023—1026, 1951, Nr. 6. (15. März) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Math. Phys.) In der von BERGMANN und Mitarbeitern (s. vorstehendes Ref.) entwickelten Form der Theorie werden die Erhaltungssätze aufgestellt und auf das SCHWARZSCHILDsche Feld angewandt. Die identisch gültigen „strengen“ Sätze sind auch in den Gebieten mit Singularitäten anwendbar; sie gehen dort, wo die Feldgleichungen erfüllt sind, in die üblichen „schwachen“ über.
Just.

14048 Robert E. Bass. *The space-time world and physical laws*. Phys. Rev. (2) 80, 295—296, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toledo.) Die fortdauernde Existenz und Stabilität physikalischer Systeme ist besonders „Querschnittsgesetzen“ zu verdanken, die sich nicht auf die kausalen oder Wahrscheinlichkeitsgesetze des zeitlichen Ablaufes zurückführen lassen.
Just.

14049 Behram Kursunoğlu. *On Einstein's unified field theory.* Phys. Rev. (2) **82**, 289—290, 1951. Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Engl., Fitzwilliam House.) Ankündigung und Ergebnisse einer inzwischen erschienenen Arbeit gleichen Titels (s. diese Ber. **81**, 1515, 1952). Just.

14050 Adrian E. Scheidegger. *Gravitational transverse-transverse waves.* Phys. Rev. (2) **82**, 883—885, 1951, Nr. 6. (15. Juni.) (Kingston, Ontario, Can., Queen's Univ., Dep. Phys.) „Ein nur vom eigenen Gravitationsfeld bewegtes System von Massen kann keine Gravitationswellen ausstrahlen“. Dieser für Sonderfälle schon früher vom Verf. gefundene Satz wird in der Näherung von EINSTEIN, INFELD, HOFFMANN erneut bewiesen und ausgedehnt auf alle Möglichkeiten der Polarisierung. Just.

14051 P. C. Vaidya. *Nonstatic solutions of Einstein's field equations for spheres of fluids radiating energy.* Phys. Rev. (2) **83**, 10—17, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Anand, India, Vallabh Vidyanagar.) Herleitung kugelsymmetrischer Modelle, die eine Innenzone aus Materie und Strahlung, eine mittlere $a(t) \leq r \leq b(t)$ nur mit Strahlung und außen ein SCHWARZSCHILD'sches Vakuumfeld umfassen. Die zunächst in den Feldern enthaltenen willkürlichen Funktionen bestimmt man durch stetigen Anschluß an den Grenzflächen. Dabei gibt es unter neun unabhängigen Lösungen solche mit $\dot{b} \approx 1$ und $\dot{a} < 0$, wo sich also die Strahlungszone fast mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitet und die Innenzone kleiner wird, weil sie durch Ausstrahlung an Materie verliert (nebenbei ergeben sich Lösungen, bei denen sie Strahlungsenergie absorbiert). Man hofft, mit solchen Modellen die Anfangs- und Endstadien der Sternentwicklung beschreiben zu können. Just.

14052 R. L. Ingraham. *Conformal relativity.* Proc. Acad. Sci. Amst. (A) **54**, 315—317, 1951, Nr. 4. (Sept./Okt.) Ankündigung und Ergebnisse einer inzwischen erschienenen Arbeit gleichen Titels (Nuovo Cim. **9**, 886, 1952). Just.

14053 J. Podolanski. *Unified field theory in six dimensions.* Proc. roy. Soc. (A) **201**, 234—260, 1950, Nr. 1065. (22. März.) (Manchester, Univ.) Vereinigung des Gravitationsfeldes mit dem MAXWELL'schen und einem gleichartigen von negativer Energie. Ein „Strukturaxiom“ ermöglicht, die Punkte je eines zweidimensionalen „Blattes“ als physikalisch nicht unterscheidbar zu erklären, so daß die vierdimensionale „Welt“ als Unterraum erscheint. Die Theorie läßt sich auch in konform invariante Form kleiden und bildet somit eine Vorstufe zu der von INGRAHAM [Nuovo Cim. **9**, 886, 1952]. Just.

14054 Yves Thiry. *Étude mathématique des équations d'une théorie unitaire à quinze variables de champ.* J. Math. pures appl. (9) **30**, 275—316, 317—396, 1951, Nr. 3 (Juli/Sept.) u. Nr. 4. (Okt./Dez.) Durch eingehende, auch für die klassische Mechanik wertvolle Vergleiche verschiedener Variationsprinzipien gelangt Verf. zur Abbildung der Bahnen geladener Massenpunkte auf geodätische Linien eines RIEMANN'schen Raumes von fünf Dimensionen. Daraufhin wird eine Gravitation und Elektrizität vereinigende Theorie entwickelt, die mit der von JORDAN „Schwerkraft und Weltall“ (Vieweg, Brschw. 1952) und LUDWIG „Fortschr. d. roy. Rel.-Theorie“ (ebenda 1951) wie folgt vergleichbar ist: 1. Der Übergang von infzehn Feldgrößen $\overset{\circ}{g}_{\nu\mu}$ ($\nu, \mu = 0 \dots 4$) zu den zehn $\overset{\circ}{g}_{nm}$ ($n, m = 1, 2, 3, 4$), den vier Potentialen φ_ν und der im Gegensatz zu O. KLEIN als veränderlich betrachteten Gravitationszahl κ (dabei auch die Anwendung orthonormierter Fünf- und Vierbeine) ist wesentlich derselbe. Daher stimmt die Aufspaltung fünfdimensionaler Tensoren in vierdimensionale mit der bei LUDWIG überein, ob-

wohl κ dort in fünf, beim Verf. nur in vier Dimensionen ein Skalar ist. 2. Feldgleichungen gewinnt Verf. unter Verzicht auf Herleitung aus einer LAGRANGEfunktion dadurch, daß er die EINSTEINSchen $R^\nu - \frac{1}{2}\delta^\nu R = \kappa T^\nu$ fünfdimensional auffaßt. Nach HECKMANN, JORDAN, FRICKE (s. diese Ber. S. 2238) liefern solche — die dortigen Gleichungen (A) — Widersprüche mit der Erfahrung, vor allem zu langsame Drehung des Merkurperihels. 3. Erhaltungssätze und kosmologische Probleme betrachtet Verf. nicht, daher spricht er die Entstehung neuer Materie bei kleiner werdendem κ nur in der Form aus, daß der e/m -Wert eines Teilchens längs seiner Bahn abnimmt. 4. Verf. begründet eingehend den sonst stillschweigend vorausgesetzten raumartigen Charakter der fünften Koordinate. Schließlich wird in Ausdehnung des Satzes von LINCHEROWICZ „Ein statisches Vakuumfeld ohne Singularitäten ist überall euklidisch, wenn es in Unendlichen euklidisch wird“ (C. R. 222, 432, 1946) gezeigt, daß dieser in fünf Dimensionen nur dann genügend allgemein gilt, wenn man eine fünfzehnte Feldgröße hat, also die Gravitationszahl als veränderlich ansieht. Just.

Allgemeine Relativitätstheorie. S. auch Nr. 15445.

14055 Rudolf Haag. Über die Objektivierbarkeit der Zustände in der nichtrelativistischen Quantenmechanik. Z. Naturf. 8a, 13—16, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Münchener Univ., Inst. theor. Phys.) Verf. geht aus von zwei Forderungen an den Begriff Zustand: Jedes System einer Gesamtheit befindet sich zu einem Zeitpunkt genau in einem Zustand (charakterisiert durch ξ). Der Ausgang eines Experiments an System im Zustand ξ ist allein durch ξ bestimmt. Verf. zeigt, daß es dann (in wesentlichen) nur eine Möglichkeit gibt, die Vorstellung eines objektiven Zustandes aufrechtzuerhalten: Zustand = Wellenfunktion. (Diese Möglichkeit aber führt auf bekannte Schwierigkeiten.) Grawert.

14056 Kurt Baumann. Die relativistische Beschreibung von Bindungszuständen. Acta phys. austr. 8, 4—15, 1953, Nr. 1. (Okt.) (Wien.) Der Verf. faßt Arbeiten der letzten Jahre über die relativistische Behandlung von Bindungszuständen zusammen. Es werden die wesentlichen Gedankengänge zur Aufstellung der Integralgleichungen von TAMM-DANCOFF-LEVY und SALPETER-BETHE angegeben. Die Beziehungen zwischen diesen beiden Behandlungsweisen sowie die Beziehung zu der mehrzeitigen Theorie von DIRAC-FOCK-PODOLSKY und zur BREIT-Schleichung werden diskutiert. Weiter wird auf die Auswertung der Gleichung und den Potentialbegriff bei Bindungszuständen eingegangen. Pfirsch.

14057 M. Schönberg. A non-linear generalization of the Schrödinger and Dirac equations. Nuovo Cim. (NS) 11, 674—682, 1954, Nr. 6. (Juni.) (São Paulo, Univ. Fac. Filos., Cienc. e Letras.) Durch Einführung der verallgemeinerten Potentiale $\lambda(\partial\mu/\partial t)$ und $-\lambda(\partial\mu/\partial x)$ in die Differentialgleichung von HAMILTON-JACOBI erhält man ohne Einführung neuer Kräfte den Gesamtimpuls $p = mv + A - \lambda(\partial\mu/\partial x) = \partial S/\partial x$. Die Lösungen der modifizierten HAMILTON-JACOBI-Gleichung gestatten allgemeinere Teilchensysteme zu beschreiben, als die der ursprünglichen Form. Das Variationsproblem: $\delta/\int i\hbar\psi^*\partial\psi/\partial t - \frac{1}{2}m\psi^*(\hbar/i\partial_x - e/cA + \lambda\partial\mu/\partial x)^2\psi - (eA_0 + \lambda\partial\mu/\partial t)\psi^*\psi\} dt dx = 0$ führt (durch Variation von ψ^* und ψ , dann von λ und μ) mittelst eines Systems nicht-linearer Gleichungen, zu einer verallgemeinerten Form der SCHRÖDINGER-Gleichung. Eine verallgemeinerte Form der DIRAC-Gleichung wird aus dem entsprechend Variationsproblem gewonnen. Wagenfeld.

14058 E. Corinaldesi. High-energy expansions of phase shifts. Nuovo Cim. (N) 12, 438—448, 1954, Nr. 3. (1. Sept.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.). Die Phase

verschiebungen nach der KLEIN-GORDON- und nach der DIRAC-Gleichung lassen sich durch eine Iterationsmethode einer Integralgleichung nach Potenzen des Kehrwerts des Moments $1/k$ entwickeln. Die Konvergenz dieser Reihe wird diskutiert. Für das Potential gelten gewisse Einschränkungen, so muß es bei großen Entfernungen rascher abfallen als das COULOMBSche. Wenn die Phasenverschiebung für ein bestimmtes Potential bekannt ist, kann sie für eine ganze „Familie“ von Potentialen leicht erhalten werden, die man durch Änderung der Ladungsdichte bei konstanter Gesamtladung bekommt. Als Rechenbeispiel ist die Streuung von 125 MeV-Elektronen an Hg-Kernen behandelt. Die Konvergenz tritt rasch genug ein.

M. Wiedemann.

14059 E. R. Caianiello. *Non-perturbative equations for propagation kernels*. Nuovo Cim. (NS) 12, 561—562, 1954, Nr. 4. (1. Okt.) (Rom, Ist. Naz. Fis. Nucl.) In Fortsetzung einer früheren Veröffentlichung (Nuovo Cim. 11, 492, 1954) wird gezeigt, daß durch geeignete Entwicklung der früheren Formeln aus ihnen einzelne Gleichungen ableitbar sind, die mehr Auskunft geben als die Beziehungen, die früher abgeleitet waren.

v. Harlem.

14060 N. Kemmer. *A remark on quantum-mechanical perturbation theory*. Proc. Camb. phil. Soc. 50, 632—633, 1954, Nr. 4. (Edinburgh, Univ., Dep. Math. Phys.) Eine zeitunabhängige Störungstheorie, welche besonders für Störungen höherer Ordnung von Interesse sein kann, wird dargestellt. Unter der Annahme, daß sich

das System durch einen HAMILTON-Operator H in der Form $H = \sum_{v=0}^{\infty} H^{(v)}$ (wo $H^{(0)}$ der ungestörte Anteil auf Diagonalform gebracht mit nicht entarteten Eigenwerten, $H^{(r)}$ ($r = 1, 2, \dots, n$) die Störungen, welche proportional der n -ten Potenz eines kleinen Parameters sein sollen) darstellen läßt, wird eine unitäre Matrix S gesucht, welche die durch $K = \exp(iS) H \exp(-iS)$ definierte Matrix auf Diagonalform bringt. Ein Weg zur Lösung dieses Problems, daß sich im allgemeinen nicht mit einer einzigen unitären Transformation durchführen läßt, wird dargestellt.

Wagenfeld.

14061 Charles J. Mullin. *Solution of the wave equation near an extremum of the potential*. Phys. Rev. (2) 92, 1323—1324, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Verf. formt die Wellengleichung so um, daß sie für einen Näherungsansatz des Potentials, der alle Glieder der TAYLOREntwicklung bis zur 6. Ordnung berücksichtigt, leicht lösbar wird.

Grawert.

14062 R. Ascoli. *Sistemi di riferimento „classici“ e „quantistici“*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 111—112, 1954, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Torino.)

H. Ebert.

14063 Fritz Bopp. *Ein statistisches Modell für den Grundprozeß in der Quantentheorie der Teilchen*. Z. Naturf. 8a, 228—233, 1953, Nr. 4. (Apr.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Nahegelegt durch die mit „Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren“ und FEYNMANschen „Graphen“ arbeitende Theorie der Teilchen (sonst „Quantentheorie der Wellenfelder“ genannt), läßt sich ein Modell angeben, in dem es nur Existenzbeobachtungen in einzelnen Raumpunkten gibt. Unter den wesentlichsten Voraussetzungen der Quantentheorie läßt es deren charakteristische Struktur (hermitesche Matrizen, komplementäre Größen) in besonders einfacher Form erkennen.

Just.

14064 O. Hara, T. Marumori, Y. Ohnuki and H. Shimodaira. *On the universal fermi interaction*. Nuovo Cim. (NS.) 12, 309—316, 1954, Nr. 3. (1. Sept.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Die von den Verff. entwickelte Theorie der Urmaterie

(Progr. Theor. Phys., in Druck) wird durch ein nicht-lokales Spinorfeld dargestellt. Eine nichtlineare LAGRANGEfunktion soll ein Massenspektrum und die Wechselwirkung zwischen diesen liefern. Für nicht zu hohe Energien (≤ 1 GeV) ist diese die FERMI-Wechselwirkung vom Typ $f_1(S - T + P) + f_2(S - A + P)$ mit den willkürlichen Konstanten f_1 und f_2 . Petzold.

Elektron-Positron. S. auch Nr. 14333, 14615.

14065 **F. J. Belinfante.** *Positron theory without „holes.“* Phys. Rev. (2) **93**, 938, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.). Durch Abänderung des FOCKSchen Formalismus der zweiten Quantisierung kann die DIRACsche Löchervorstellung vermieden werden. Es können Wellenfunktionen für endliche Anzahlen von Elektronen und Positronen im Konfigurationsraum angegeben werden als Überlagerung von Wellenfunktionen freier Elektronen positiver Energie. Operatoren für Observable sind definiert nach der FURRY-OPPENHEIMER-Vorschrift. Probleme, wie Vakuumpolarisation usw., können in diesem Formalismus behandelt werden; inhaltlich ergibt sich nichts Neues gegenüber der Löchertheorie, doch wird eine einfachere Interpretation gewährt in einer Sprache, die der in SCHRÖDINGERS Wellenmechanik benutzten ähnlich ist. Pfirsch.

14066 **Klaus Hain.** *Über gebundene Zustände von π -Mesonen.* Z. Naturf. **9a**, 495—508, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Es wird die Möglichkeit untersucht, ob zwei pseudoskalare π -Mesonen, die über das Nukleon-Antinukleonfeld in Wechselwirkung miteinander stehen, einen gebundenen Zustand haben können. Die Berechnungen in erster störungstheoretischer Näherung zeigen: Die Wechselwirkung besteht aus zwei Teilen, einer abstoßenden δ -Kraft, die zur Erklärung der Absättigung der Kernkräfte dienen kann, und einer anziehenden Kraft von der Reichweite der halben COMPTON-Wellenlänge des Protons. Die Bedingungen für die Existenz eines Doppelvektormesons werden berechnet und dieses Meson zur Erklärung der Spin-Bahn-Kopplung herangezogen. Thurn.

14067 **L. Sartori and V. Wataghin.** *Pion-nucleon scattering by variation method.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 260—269, 1954, Nr. 2. (1. Aug.) (Torino, Univ., Ist. Fis.; Milano, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Verschiebungen der S-Wellenphase bei der Pion-Nukleon-Streuung werden berechnet mittels einer nicht-relativistischen Näherung der PS(PS)-Theorie mit einem „Cut-Off“ der Nukleon-Masse. Die Variationsmethode von CINI und FUBINI wird angewendet. Ladungsrenormalisierung wird in einer Weise durchgeführt, die der von DESER, THIRRING und GOLDBERGER benutzten ähnlich ist. Ist die Energie des Pions genügend groß, hat die sich ergebende Phasenverschiebung das richtige Vorzeichen, auch ihre Energieabhängigkeit ist qualitativ richtig, jedoch ist ihre Größe wesentlich zu hoch. v. Harlem.

Proton-Neutron. S. auch Nr. 14489.

14068 **M. Verde.** *Pseudoscalar nuclear field and polarization.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 452—454, 1954, Nr. 3. (1. Sept.) (Torino, Univ., Ist. Fis.) Das Kernfeld des Schalenmodells wird pseudoskalar angenommen. Es werden Formeln für die Phasenverschiebung der Nukleon-Streuung angegeben. Beispiele für spezielle Wechselwirkungen werden angekündigt. Petzold.

14069 **I. E. McCarthy and H. S. Green.** *A method for the solution of nuclear bound state problems.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 719—725, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A).

(1. Aug.) (Adelaide, S. Austr., Univ.) Das Verfahren beruht auf der FRED-HOLMSchen Methode zur Lösung von Integralgleichungen. Bei der Anwendung auf kovariante Gleichungen treten zunächst Schwierigkeiten auf, z. B. logarithmisch divergente Integrale. Es wird gezeigt, wie sich diese Schwierigkeiten beheben lassen und das Verfahren für die Lösung des Proton-Neutron- und des Meson-Nukleon-Problems nutzbar gemacht werden kann. Die Beseitigung der Divergenzen erfolgt ähnlich wie die Renormierung in der Feldtheorie. Das Verfahren wird probeweise angewendet auf die Bindungsenergie des Deuterons, wo die Ergebnisse befriedigend mit denen der Variationsmethode übereinstimmen. Da die Gleichung für dieses nicht-relativistische Problem eine Näherung der SALPETER-BETHESchen Gleichung (Phys. Rev. **84**, 1232, 1951) ist, halten Verff. das Verfahren auch für die Anwendung auf kovariante Gleichungen für geeignet.
G. Schumann.

14070 Herbert Überall und Fritz Schlesinger. *Der Quadrupolübergang beim Kernphotoeffekt am Deuteron.* Acta phys. austr. **7**, 355—364, 1953, Nr. 4. (Sept.) (Wien, Univ., Inst. theor. Phys.) Die Formeln für den Wirkungsquerschnitt des elektrischen Quadrupolüberganges wird unter Verwendung des Potentialmuldenmodells mit Berücksichtigung von Austauschkräften hergeleitet und die Energieabhängigkeit diskutiert. Es zeigt sich, daß er bei geringen Energien nur eine kleine Korrektur des Dipolwirkungsquerschnittes (nach Rechnungen von SEXL) darstellt. Er erreicht erst bei ca. 55 MeV dieselbe Größenordnung wie der Dipolwirkungsquerschnitt und fällt schon bei Energien größer als 60 MeV wieder gegen denselben ab.
Pfirsch.

14071 David L. Hill. *Evaluation of the metric for liquid drop configuration space.* Phys. Rev. (2) **83**, 236, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.) Die Oberfläche eines zylindersymmetrischen Tropfens beschreibt man durch Linearkombination der n ersten zonalen Kugelfunktionen und stellt seine potentielle Energie als Funktion der Koeffizienten dar. Diese definieren eine n -dimensionale Hyperfläche im $(n+1)$ -dimensionalen euklidischen Raum, deren Metrik den für die *Atomkernspaltung* wichtigen Hinweis darauf liefert, wie der Tropfen von einem instabilen Zustand aus zerfällt.
Just.

14072 L. Spruch and A. Russek. *Interaction contributions to magnetic moments of nuclei.* Phys. Rev. (2) **87**, 189, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Kombination der drei naheliegendsten Wechselwirkungsansätze mit empirischen Konstanten, die eine leidliche Darstellung der beobachteten Kernmomente liefert.
Just.

14073 David Feldman. *The interaction between two nucleons at low energies.* Phys. Rev. (2) **93**, 935, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Verff. leitet eine Zwei-Nukleonen-SCHRÖDINGER-Gleichung aus der Feldtheorie her unter Berücksichtigung von Mesonen, die zwischen den Nukleonen ausgetauscht werden. Das Vorgehen ist ähnlich dem von TAMM und DANCOFF. Im Gegensatz zu den Methoden von LÉVY-KLEIN und BETHE-SALPETER werden die charakteristischen Schwierigkeiten, wie energieabhängige und nicht-ermitische Potentiale, vermieden. Es werden die Kernkräfte 2. und 4. Ordnung in adiabatischer Näherung für neutrale skalare und ladungssymmetrische π -Meson-Theorien berechnet. In dieser Näherung ergibt sich Übereinstimmung mit LÉVY-KLEIN. Dagegen erscheinen die nichtadiabatischen, geschwindigkeitsabhängigen Korrekturen von LÉVY-KLEIN jetzt als adiabatische Korrekturen höherer Ordnung vom Leitertyp zum Potential 2. Ordnung und können somit weggelassen werden.
Pfirsch.

14074 E. Teller and M. H. Johnson. *Classical theory of heavy nuclei. I.* Phys. Rev. (2) **93**, 947, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Das Schalenmodell der Kerne zeigt die Existenz eines glatt verlaufenden mittleren Potentials im Kerninnern an. Dies Potential wird durch Mesonen aufgebaut. Es zeigt sich, daß hierzu bei einer klassischen Beschreibung sechs verschiedene Mesonfelder nötig sind. Pfirsich.

14075 M. H. Johnson and E. Teller. *Classical theory of heavy nuclei. II.* Phys. Rev. (2) **93**, 947, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Definierte Eigenwertgleichungen für die Wechselwirkung von Mesonen (φ) und Nukleonen (ψ), behandelt als entartetes Gas, ergeben sich aus einer Minimalforderung an die Energie. Bei Annahme konstanter Dichte liefert der Wechselwirkungsansatz $\psi^2 a \varphi^2 (1 + b \varphi^2)^{-1}$ mit $b \varphi^2 \sim 3$, $a \varphi^2 \sim -160$ MeV. Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Bei getrennten Proton- und Neutronfeldern ergibt sich so zunächst eine zu geringe Protonendichte im Energieminimum. Zufügen eines Terms proportional der kinetischen Energie der Nukleonen hebt die Protonendichte. Pfirsich.

14076 David Breed Beard. *Interpretation of experiments on nuclear temperature.* Phys. Rev. (2) **93**, 950, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Davis, Univ. California and Univ. Connect. Inelast. Neutron Scattering Proj.) Es gilt $T = \sqrt{E_m/a}$, T = Kerntemperatur, E_m = Anregungsenergie über Grundzustand, a const. HURWITZ und BETHE wiesen darauf hin, daß Daten für Wirkungsquerschnitte anzeigten, daß Anregungsenergien von Kernen nicht von deren Grundzustand aus gemessen werden sollten, sondern von einem charakteristischen Niveau aus, das eine glatte Funktion der Massenzahl A ist. Verf. diskutiert zwei weitere Punkte, die obige Bemerkung bekräftigen: 1. Experimentell ist $T = f(A)$ bei gleicher äußerer Anregungsenergie eine schwach ansteigende Funktion; da für große Kerne entsprechend der geringer werdenden Bindungsenergie zunimmt, muß auch E_m zunehmen; 2. Beobachtungen bei niedrigen Kerntemperaturen hängen von der Anregungsenergie ab; dabei ergibt sich ein stärkerer Anstieg von T mit der Anregungsenergie als $\sim (E_m)^{1/2}$, wenn E_m vom Grundzustand aus gemessen wird. Charakteristische Niveaus wurden abgeschätzt. Pfirsich.

14077 B. Bosco and T. Regge. *On the polarization of high energy nucleons scattered by a nuclear field.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 285—287, 1954, Nr. 2. (1. Aug.) (Torino, Univ., Ist. Fis.; Torino, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Verff. gehen aus von FERMIS Versuch, die Polarisation durch Annahme einer Spin-Bahn-Kopplung zu erklären, und den Wirkungsquerschnitt mittels der BORNschen Näherung zu berechnen. In dieser Näherung rührt die Polarisation lediglich vom Vorhandensein eines komplexen Zentralpotentials her. Das von FERMI verwendete Potential gestattet eine exakte Berechnung des Wirkungsquerschnitts mittels der Partialwellenmethode. Verff. haben den Asymmetriekoeffizienten als Funktion des Streuwinkels exakt berechnet. Das Ergebnis weicht von dem der BORNschen Näherung erheblich ab. Insbesondere wechselt der Koeffizient zwischen 0 und 90° mehrfach das Vorzeichen, und seine absolute Größe kann merklich größer sein als nach der BORNschen Näherung, die nicht als brauchbar angesehen werden kann. Die exakte Rechnung liefert einen Polarisierungseffekt auch für ein reelles Zentralpotential. G. Schumann.

Kerne. S. auch Nr. 14435, 14464, 14498, 14499, 14530, 14531, 14535, 14599.

14078 Philip Rosen. *The nonadditivity of the repulsive potential of helium.* J. chem. Phys. **21**, 1007—1012, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ.)

Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Verf. berechnet die Abstoßungsenergie für drei He-Atome nach dem von der Theorie der chemischen Bindung bekannten Verfahren und zeigt, daß diese im allgemeinen näherungsweise additiv aus den Abstoßungsenergien je zweier Atome zusammengesetzt werden darf. Das nicht-additive Zusatzglied ist vernachlässigbar, falls die Überlappungsintegrale klein gegen 1 sind. Grawert.

Atome. S. auch Nr. 15048, 15051.

14079 P. P. Manning. *The molecular orbital theory of chemical valency. XVII. Higher approximations.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 136—146, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Das Verfahren, Wellenfunktionen der Elektronen durch eine Determinante auszudrücken, die aus einer endlichen Anzahl von Ein-Elektron-Zuständen konstruiert wird, wird verallgemeinert. Es wird eine lineare Kombination von Determinanten benützt. Diese Wellenfunktionen sind invariant gegenüber beliebigen unitären Transformationen. Es ist auch möglich, lokalisierte Elektronenzustände für konjugierte Systeme zu entwickeln. Die gruppensymmetrischen Eigenschaften der Elektronenzustände (orbitals) werden ebenfalls diskutiert. M. Wiedemann.

14080 Roland S. Barker and Henry Eyring. *A study of three-center integrals useful in molecular quantum mechanics.* J. chem. Phys. **21**, 912—917, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Salt Lake City, Utah, Univ., Dep. Chem.; Princeton, N. J., Univ., Dep. Chem.) Grawert.

14081 Bryce Crawford jr. *Symmetry factoring of the kinetic and potential energy matrices.* J. chem. Phys. **21**, 1108—1109, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Zur Abkürzung von Berechnungen der Matrix der kinetischen Energie für Schwingungen großer Moleküle gibt der Verf. ein Theorem, das auf der Ausreduktion der Symmetriegruppe des Moleküls beruht. Als Beispiel wird CH_3F behandelt. Grawert.

14082 Max Wolfsberg. *Note on a nitrogen molecule calculation.* J. chem. Phys. **21**, 2166—2169, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Upton, Long. Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Die von KOPINECK (s. diese Ber. **32**, 7, 627, 1953) durchgeführte Berechnung der Bindungsenergie des N_2 -Moleküls wird mit der molecular-orbital-Methode überprüft. Verf. kommt zu dem Schluß, daß die KOPINECK'sche Rechnung nicht ausreicht, um den Wert von 9,8 eV zu begründen. Kummel.

Moleküle. S. auch Nr. 14623, 14624, 14626, 14634—14643, 14645—14647, 14653, 4934, 15060, 15069, 15088, 15089, 15103.

14083 H. S. Green. *The quantum mechanics of assemblies of interacting particles.* J. chem. Phys. **19**, 955—962, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Dublin, Ireland, Inst. Adv. studies.) Durch Einführung von Prinzipien, die der Quantenmechanik von Systemen mehrerer Körper zugrunde liegen, wird eine fundamentale Integralgleichung für die Verteilungsfunktion im Phasenraum aufgestellt, die auch für verdichtete Systeme gilt. Ihre Lösung erfolgt auf der Grundlage der klassischen Statistik nach zwei verschiedenen Methoden. Die eine besteht in der Entwicklung der Verteilungsfunktion nach Potenzen von h^2 und ist für mäßig hohe Temperaturen angemessen. Die andere unter Entwicklung nach Koeffizienten der Wechselwirkung gilt für sehr niedrige Temperaturen. Mit der Lösung werden die quantenmechanischen Korrekturen für das thermodynamische Gleichgewicht erhalten. Die wirkliche molekulare Wechselwirkung ergibt sich als sehr schwach

nahe dem absoluten Nullpunkt. Die Nullpunktsenergie wird abgeschätzt und die quantenstatistischen Korrekturen werden berechnet. Niehrs.

Gase und Flüssigkeiten. S. auch Nr. 14221, 14222, 14884.

14084 E. N. Adams. *The crystal momentum as a quantum mechanical operator.* J. chem. Phys. **21**, 2013—2017, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) In der „Kristallmomentdarstellung“ läßt sich die SCHRÖDINGER-Gleichung für den festen Körper näherungsweise als Gleichung für „freie Elektronen“ (mit einer geeigneten effektiven Masse) darstellen; als Potential geht die Gitterstörung ein. Kummel.

Kristalle. S. auch Nr. 14234, 14696, 14700—14703, 14817, 14825, 14898, 14901, 14971.

14085 Saul Altshuler. *The binary rearrangement collision.* Phys. Rev. (2) **91**, 1157—1159, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (Ames, I., State Coll., Dep. Phys.) Verfaßt behandelt folgenden Streuprozess: Teilchen A im Zustand m stößt mit Teilchen B im Zustand n zusammen, so daß nach dem Stoß ein Teilchen C im Zustand t und ein D im Zustand t weiterlaufen. Abgeleitet wird die Integralgleichung für die Streuamplitude und deren Lösung in der BORNschen Näherung. Grawert.

14086 K. M. Howell. *The van der Waals energy of two helium atoms.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 705—710, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (1. Aug.) (Bristol, Univ. H. H. Wills Phys. Lab.) Zweck ist die eingehende Berechnung der VAN DER WAALS-Wechselwirkung zwischen zwei Atomen, wenn ihre Elektronenstrukturen sich überlappt. Sie erfolgt mittels Störungstheorie zweiter Ordnung, wobei die Austauschsterme vernachlässigt werden. Der Einfachheit halber wird die Rechnung für zwei He-Atome durchgeführt. Frühere Bearbeiter haben die reziproken Elektronenabstände $1/r_{ik}$ nach Potenzen des reziproken Kernabstandes $1/R$ entwickelt und eine asymptotische Reihe für die VAN DER WAALS-Energie erhalten. Hier wird r_{ik} als Integrationsvariable genommen, und die exakten Werte für die Integrale werden nach dem Verfahren von BARNETT und COULSON (Phil. Trans. Roy. Soc. (A) **243**, 221, 1951) bestimmt. Die Ergebnisse werden mit den von anderen Autoren angegebenen Ausdrücken verglichen. Für kleine R ist die Entwicklung nach $1/R$ eine sehr schlechte Näherung. Es wäre daher gewagt, berechnete VAN DER WAALS-Kräfte bei der Bestimmung von elastischen Konstanten fester Körper zu benutzen. G. Schumann.

14087 C. B. O. Mohr and L. J. Tassie. *The scattering and polarization of electrons by gold.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 711—718, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (1. Aug.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Nach GUNNENSEN (Aust. J. Sci. Res. (A) **5**, 25, 1952) ist die Wirkung der Abschirmung des Kerns durch die Atomelektronen für 1,07 MeV-Elektronen und Positronen in Hg bei großen Winkeln klein. Das läßt vermuten, daß in einem gewissen Bereich auch unter 1 MeV die genaue Form des atomaren Feldes unwesentlich ist. Daher wurden für niedrigere Energien Berechnungen vorgenommen, wobei anstatt des üblichen HARTREE-Feldes ein exponentiell abgeschirmtes Feld sowie ein vereinfachtes analytisches Verfahren benutzt wurde. Es zeigte sich, daß bis herunter zu 33 keV die Form des Feldes nicht kritisch ist. Bei 5,4 keV bringt die Abschirmung große Effekte, aber nur für Streuwinkel über 150°. Bei 1,95 und 0,87 keV sind Beugungseffekte sehr ausgeprägt und offensichtlich stark abhängig von der Form des Feldes. Ein Einfluß der Abschirmung auf die Polarisation ist bei 121 keV nicht deutlich außer der Nähe des Maximums, wird aber wesentlich bei 33 keV. Das früher von MOHR (Proc. roy. Soc. (A) **182**, 189, 1943) berechnete Maximum bei Winkeln von etwa über 90° wird hier insoweit bestätigt, als über 90° ein Anstieg gefunden wird.

und zwar sogar für unabgeschirmtes Feld. Der Effekt wurde experimentell von RYU, HASHIMOTO und NONAKA (J. Phys. Soc. Japan 8, 575, 1953) beobachtet.
G. Schumann.

Wechselwirkungen. S. auch Nr. 14430, 14433, 14441—14447, 14450, 14477.

4088 **Karl Wildermuth.** *Die Grenzen der Quantentheorie der Wellenfelder.* Z. Naturf. 8a, 105—116, 1953, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Nach HEISENBERG muß man die „feldtragenden“ Teilchen (wie Lichtquanten und π -Mesonen) ansehen als zusammengesetzt aus Spinorteilchen (den „felderzeugenden“). Da die übliche Theorie beide Arten unabhängig einführt und erst nachträglich „koppelt“, ist zu fragen, wie weit sie sich mit den neuen Ansichten verträgt. Da diese analog sind den Vorstellungen der nichtrelativistischen Quantenmechanik über die Bindung von Kernen und Elektronen zu Atomen und Molekülen, muß man versuchen, diese analog zur Wellentheorie durch Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren für die gebundenen Zustände zu beschreiben. Als besonders einfaches Modell betrachtet Verf. zwei Teilchensorten mit skalaren Wellenfunktionen und nur einem Freiheitsgrad, wobei die Teilchen nur mit den Teilchen 2 und diese außerdem mit unendlich schweren, am Ursprung ruhenden Teilchen wechselwirken. Der Zustand „Teilchen 2 an Ursprung gebunden“ wird als zusammengesetztes Teilchen (Sorte 3) bezeichnet. Das Modell und der näherungsweise Übergang zu einer der üblichen Wellentheorie entsprechenden Beschreibung liefert wertvolle Hinweise für deren Weiterentwicklung; vor allem erkennt man die Wichtigkeit der bisher ganz unbekannten direkten Kräfte zwischen den „felderzeugenden“ Spinorteilchen, die deren Bindung zu den „feldtragenden“ bewirken (die bekannten Kern- und COULOMB-Kräfte werden ja erst nachträglich durch diese zusammengesetzten — π -Mesonen und Lichtquanten — vermittelt).
Just.

4089 **R. J. Eden.** *Covariant integral equations for Heisenberg operators.* Proc. Camb. phil. Soc. 50, 592—603, 1954, Nr. 4. (Cambridge, Clare Coll.) Es werden Regeln angegeben, wie man die Integralgleichungen exakt niederschreiben kann, die durch genaueste HEISENBERG-Operatoren der Feldtheorie erfüllt werden. Dabei handelt es sich um drei Arten von Funktionen: Das exakte Produkt, das chronologische Produkt und das M-Produkt. Abweichungen treten nur dann ein, wenn es sich um Approximationen bei Potenzreihen handelt.
Wolff.

4090 **B. Davison.** *On Feynman's „integral over all paths“.* Proc. roy. Soc. (A) 25, 252—263, 1954, Nr. 1161. (31. Aug.) (Birmingham, Univ.) Das Integral über alle Wege nach FEYNMAN wird mathematisch exakt definiert. Es wird gezeigt, daß das Verhältnis dieses Integrals zu einem Normalisierungsfaktor unter gewissen Einschränkungen für die HAMILTON-Funktion eindeutig bestimmt ist, wenn 1. das Integral über alle Wege einem Kompositions-Gesetz gehorcht, 2. ein vom Weg unabhängiger Faktor aus der Integration herausgenommen werden kann und 3. keine beliebigen universellen Konstanten der Dimension des Kehrwerts einer Zeit eingeführt werden. Behandelt werden die Fälle des freien Teilchens und des Vorliegens eines Potentials. Die Interpretation des Normalisierungsfaktors wird diskutiert. Ferner wird die Benützung von Parametern, die die möglichen Wege mit gegebenen Endpunkten beschreiben, erläutert. Das FEYNMANsche Integral kann auch durch diese Parametrisierung definiert werden.
M. Wiedemann.

4091 **J. G. Valatin.** *On the propagation functions of quantum electrodynamics.* Proc. roy. Soc. (A) 225, 535—548, 1954, Nr. 1163. (Sept.) (Birmingham, Univ.,

Dep. Math. Phys.) Verf. befaßt sich ausführlich mit den Singularitäten der Quantenelektrodynamik. Gleichungen von SCHWINGER umdefinierend gibt ein Gleichungssystem für die endlichen (d. h. renormierten) Wellenfortpflanzungsfunktionen, derart, daß alle notwendigen Streichungen unendlicher Größen im Grenzprozeß in den Gleichungen selbst enthalten sind. Vermieden ist so das explizite Auftreten unendlicher Renormalisierungskonstanten. Da allerdings die Singularitäten in der Reihenentwicklung analysiert werden, bedeutet Renormierung ohne Bezugnahme auf diese die Einführung einer Hypothese über die gesamte resultierende Singularität, die noch zu verifizieren wäre. Zur Erläuterung und zur Begründung der endgültigen Formulierung wird der Vorgang auch in der Näherungsausdrücken niederster Ordnung durchgeführt; er deckt sich hier mit den DYSONschen Renormierungs-Vorschriften. Grawert.

14092 H. Sommer, D. N. Craig, J. I. Hoffman and J. A. Hipple. *The effect of recent mass measurements on the Faraday.* Phys. Rev. (2) 85, 740, 1952, Nr. 4. (15. Feb.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) In zwei vorhergehenden Mitteilungen wurde von den Verff. über die Messung der FARADAY-Konstanten auf elektrochemischem Wege mit Natriumoxalat und nach einer physikalischen Methode unter Verwendung des Omegatron berichtet. Die beiden voneinander unabhängigen Ergebnisse stimmten gut überein, wenn man die seinerzeit empfohlenen Atom- und Isotopengewichte zugrunde legte. Bei Anwendung der später veröffentlichten massenspektroskopischen Werte treten jedoch erhebliche Abweichungen auf. Der neue Wert für die Masse von H^1 erhöht das mit dem Omegatron gefundene Ergebnis um 18 Milliontel und der neue Wert für N verringert das Ergebnis für das Natriumoxalat um einen noch größeren Betrag. Der sich ergebende Unterschied von etwa $1/10000$ überschreitet bei weitem den geschätzten Fehler der beiden Experimente. Bende.

14093 E. Richard Cohen. *The Rydberg constant and the atomic mass of the electron.* Phys. Rev. (2) 88, 353—360, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Downey, Cal. North Amer. Aviat. Inc., Atomic Energy Res. Dep.) Eine neue Auswertung der spektroskopischen Daten, aus denen sich R und m bestimmen lassen, ergibt unter Berücksichtigung des LAMB-Shifts $R_\infty = (109,737,326 \pm 0,014) \text{ cm}^{-1} \text{ u}$ und $m = (54,895 \pm 0,008) 10^{-5}$ physikalische Masseneinheiten. Aus Mikrowellenmessungen ergibt sich dagegen $m = (54,8785 \pm 0,0019) 10^{-5}$ physikalische Masseneinheiten und daraus $R_\infty = (109737,311 \pm 0,012) \text{ cm}^{-1}$. Differenz zwischen den Arbeiten von HOUSTON und CHU mit der von DRINKWATER, RICHARDSON und WILLIAMS werden auf Unterschiede in den zugrunde gelegten Wellenlängen-Normalen zurückgeführt. Freytag.

14094 M. E. Straumanis. *Absolute value of Avogadro's number and the sound velocity of crystals.* Phys. Rev. (2) 92, 1155—1157, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (Rolla, Minn. Univ., School Mines Metallurg., Dep. Metallurg.) Im allgemeinen wird die AVOGADROSche Zahl durch Messen der Gitterparameter und der Dichte mit Hilfe der Gleichung $N = nM/d \cdot v$ berechnet. Dabei ist n die Zahl der Atome bzw. der Moleküle pro Einheitszelle, M das Atom- bzw. Molekulargewicht der Substanz, d die Dichte in g/cm^3 und v das Volumen der Einheitszelle in cm^3 . In dieser Bestimmung liegt immer bei n eine gewisse Ungenauigkeit, wegen der Gitter enthaltenen Fehlorderungen („imperfections“), die Vacancies oder Zwischengitteratome sein können. Es muß also für eine genaue Bestimmung die Zahl der imperfections pro g oder pro Mol der betreffenden Substanz bekannt sein. Es wurde deshalb vorgeschlagen, das Gitter des reinsten Calcits als Bezugsgitter zu betrachten, da es einem fehlerfreien (d. h. ohne Vacancies und Zwischengitteratome) sehr nahekommt. Für N_0 soll dann ein Wert von $6,02567 \cdot 10^{23} \text{ g/mol}$ angenommen werden.

phys.) angenommen werden, welcher ist gleichwertig $6,02403 \cdot 10^{23}$ g/Mol (chem.) für die AVOGADROSCHESCHE Zahl, so bestimmt aus Messungen an reinem Calcit. Die Vollkommenheit der Gitter aller andern kristallinen Substanzen würde dann bestimmt werden im Vergleich mit dem Calcit als entweder fehlerfrei, innerhalb der Fehlergrenzen, oder als defekt, d. h. mit Vacancies oder Zwischengitteratomen. Röh m.

Verte der universellen Konstanten. S. auch Nr. 15055.

14095 **Erich Lange.** *Über abgeleitete Stoffbegriffe.* Phys. Bl. 10, 504—511, 1954, Nr. 11. (Nov.) Schön.

14096 „The influence of legislation on the costs of metering“. *Measurements section discussion meeting, 1. December, 1953.* Proc. Instn elect. Engrs (II) 101, 15—216, 1954, Nr. 81. (Juni.) H. Ebert.

14097 **R. F. Blackwell.** *An attachment to a dial-gauge thickness meter for measuring average thickness.* J. sci. Instrum. 31, 342, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Für die Bestimmung der durchschnittsdicke weicher Materialien, wie etwa der von Gummi, wird eine Zusatz-einrichtung zu einer Dickenmeßeinrichtung mit Meßuhr beschrieben, die den Durchschnittswert von vier Punkten des Prüflings abzulesen gestattet; diese Punkte befinden sich im gleichen Abstand voneinander und werden durch vier reifenförmige Fußauflagen dargestellt, die je nach notwendigem Meßdruck dimensioniert werden. Der Taststift ist durch eine am unteren Ende der Meßspindel abgehängte Traverse ersetzt, deren Enden wiederum Punkte labiler Aufhängung für je eine Traverse mit Fußenden sind. Düh mke.

14098 **W. C. Barber.** *Foil uniformity measurement by alpha-particle transmission.* Rev. sci. Instrum. 24, 469—470, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Stanford, Calif., Univ. Microwave Lab.) Das Experiment sieht folgendermaßen aus: Die von einer Po-Quelle ausgehenden α -Teilchen gelangen durch eine Blende und die zu unter-suchende Folie in ein Endfensterzählrohr. Der Zählrohrabstand wird so gewählt, daß die zu durchdringende Materie (Luft + Folie + Zählrohrfenster) etwas ge-ringer ist als die Reichweite der α -Teilchen. Ist die Folie nicht gleichmäßig dick, so ist die Zählrate für verschiedene Punkte der Folie verschieden. Nach geeig-neter Wahl des Arbeitspunktes auf der Eichkurve (Zählrate als Funktion des Zählrohrabstandes in Luft) lassen sich noch Dickenunterschiede von 1% fest-stellen. Es wird das Beispiel einer Berylliumfolie von einer mittleren Dicke von $4,72 \text{ mg/cm}^2$ angeführt. Knecht.

14099 **Mark Harrison and Alan O. Sykes.** *The reciprocity calibration of accelerometers.* Phys. Rev. (2) 87, 231, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) David Taylor Model Basin.) Einige piezoelektrische Beschleunigungsmesser werden mit Hilfe des Reziprozitätsverfahrens zwischen 100 und 10000 Hz ge-messen. Die verwendete Methode ist auf einer Arbeit von H. M. TRENT (J. appl. Mech. 15, 49, 1948) aufgebaut, doch müssen die entwickelten Gleichungen zur Beziehung von Welleneffekten erweitert werden. Gewisse Schwierigkeiten, die das Erreichen einer ausreichenden Genauigkeit in Frage stellen, können durch eine entsprechende Ausführung des Gerätes vermieden werden. Lange.

14100 **Kjell Groth, Martin Hellsten and Evald Sandegren.** *A new hydrostatic balance with magnetically suspended float.* Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknologfören, Stockholm, Schweden, 20—21. (Stockholm, Roy. Swed. Acad. Engng. Sci.; Henkel-Helios;

Stockholms Bryggerier.) Zur Ausschaltung der Fehlerquellen, die bei Dichtbestimmungen mit hydrostatischen Waagen von der Benetzung des für den Senkkörper benötigten Aufhänge drahtes herrühren, wird letzterer durch ein Magnetfeld ersetzt. Dieses wirkt auf einen permanenten Magneten, der im Innern eines Schwimmers angebracht ist. Der Schwimmer sitzt in einem doppelwandigen Glasgefäß, das zur Aufnahme der Untersuchungsflüssigkeit dient und dessen Mantel von einer Thermostatenflüssigkeit durchspült wird. Das Magnetfeld wird durch eine Spule erzeugt, welche die eine Schale einer Analysenwaage ersetzt. Die Stromzuführungen sind so angeordnet, daß sie die Empfindlichkeit der Waage nicht beeinflussen. Der Spulenstrom wird zur Einstellung einer stabilen Gleichgewichtseinstellung des Schwimmers durch die Schwimmerlage selbst photoelektrisch gesteuert. Wenn die Waage völlig frei von ferromagnetischem Material ist, kann die Magnetspule mitsamt dem den Schwimmer enthaltenden Meßgefäß im Waagengehäuse untergebracht werden. Mit dem Gerät wird wie mit einer gewöhnlichen hydrostatischen Waage gearbeitet. Die mittlere Dichte des Schwimmers ist kleiner als die zu messende Flüssigkeitsdichte, so daß der Schwimmer, wenn kein Strom durch die Spule fließt, an einem Glasstab im oberen Teil des Flüssigkeitsgefäßes anliegt. Beim Einschalten des Stromes wird der Schwimmer von der Spule angezogen und erreicht nach wenigen Schwingungen seine Gleichgewichtslage. Die Spule wird mit Stromdurchgang und ohne Stromdurchgang gewogen. Die beschriebene Waage hat einen Schwimmer von etwa 20 ml. Der überdeckte Dichtebereich ist 0,15 g/ml, er kann durch Belastung des Schwimmers mit Platingewichten vergrößert werden. Die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse beträgt 0,00001 g/ml. Abgesehen davon, daß es von dem Einfluß der Oberflächenkräfte und dem dünnen, vorsichtig zu behandelnden Aufhänge draht frei ist, hat das Gerät noch den Vorzug, die Dichtebestimmung ermöglichen, ohne daß die Flüssigkeit mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Die Zeit bis zur Erreichung des Temperaturgleichgewichtes kann dadurch verkürzt werden, daß man den Schwimmer Schwingungen ausführen läßt.

Schoeneck.

Werte der Dichte. S. auch Nr. 14264.

14101 G. H. Rayner. *An absolute measurement of resistance by Albert Campbell bridge method.* Proc. Instn elect. Engrs (IV) 99, 250—257, 1954, Nr. 7. (Australia, Nat. Phys. Lab.) Es wird eine Absolutbestimmung der Widerstandseinheit beschrieben, die sich auf das von CAMPBELL im National Physical Laboratory im Jahre 1936 angewandte Verfahren stützt. Die Meßapparatur von CAMPBELL arbeitet mit zwei Gegeninduktivitäten höchster Präzision, deren Induktivitätswert auf Grund genauester geometrischer Ausmessung berechnet ist. Diese Anordnung wird vom Verf. neu vermessen und durch eine Reihe von Zusatzapparaten ergänzt, die der Beseitigung von Fehlerquellen dienen. Die Messung ergibt, daß das Bezugsnormale des NPL, auf das sich die britische Widerstandseinheit stützt, den Jahren 1936 und 1951 übereinstimmend den Wert $1,000002 \pm 0,000015$ abs. Ω hatte. Als vergleichbare Daten werden folgende Angaben des National Bureau of Standards, Washington, mitgeteilt, die nach einem anderen Verfahren bestimmt worden sind: i. J. 1938 $0,999993 \pm 0,000010$ abs. Ω ; i. J. 1948 $0,999993 \pm 0,000010$ abs. Ω .

Hoyer.

14102 W. K. Clothier. *A fixed gas-dielectric capacitor of high stability.* Proc. Instn elect. Engrs (II) 101, 453—459, 1954, Nr. 82. (Aug.) (Australia, C. S. I. R. O. Nat. Stand. Lab., Div. Electrotechnol.) Es wird ein Kapazitätsnormal von 1000 pF beschrieben, das durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet ist: Getrennte Montage der beiden Plattensysteme 1 und 2 an einer mit dem Metall-

ehäuse verbundenen Grundplatte, so daß die Teilkapazität k_{12} kein festes Dielektrikum enthält; Vermeidung mechanischer Spannungen in den Leiter-systemen; gasdichter Abschluß und Füllung mit trockenem Stickstoff. Der über mehrere Jahre durchgeführte Vergleich von verschiedenen Individuen dieser Bauart ergab relative Unveränderlichkeit innerhalb einiger 10^{-6} ihres Kapazitäts-betrages. Es werden zahlreiche konstruktive Einzelheiten angegeben.

Hoyer.

4103 **M. Herzberger.** *The normal equations of the method of least squares and their solution.* Abridg. sci. Publ. Kodak Co. 31, 168—171, 1949, Nr. 1207 (auch Quart. appl. Math. 7, 217—23, 1949).

4104 **A. Marriage.** *Rapid estimation of standard deviation.* Nature, Lond. 165, 70, 1950, Nr. 4192. (4. März.) (Wealdstone, Middlesex., Kodak, Ltd., Res. Lab.)

4105 **Denis Taylor.** *Recent instrument developments in England.* Nucleonics 11, 953, Nr. 3, S. 40—43. (März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.)

H. Ebert.

4106 **James M. Kendall.** *A precision micromanometer.* Phys. Rev. (2) 87, 230, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Lab.) Ein Mikromanometer hoher Genauigkeit für Drucke im Bereich von 0,1 bis 50 Torr wird entwickelt. Von einem speziell für diesen Zweck ausgearbeiteten optischen System wird ein Bild des Meniskus auf einen Schirm projiziert. Das gesamte System kann mit Hilfe einer Präzisionsspindel gehoben und gesenkt werden. Die Änderungen können bis auf 0,05 mm abgelesen, auf 0,01 mm geschätzt werden. Der durch das Kleben der Manometerflüssigkeit an der Innenfläche des Glasrohres verursachte Fehler ist durch die besondere Konstruktion des Gerätes praktisch eliminiert. Die Genauigkeit beträgt etwa $\pm 3 \cdot 10^{-3}$ Torr.

Lange.

4107 **F. de Boer and W. F. Niklas.** *Application of a tracer to cathode-gettering and gasadsorption problems.* Brit. J. appl. Phys. 5, 341—342, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfab.) In einer Oxydkathoden-Röhre wird in CO_2 -Druck von 10^{-4} Torr mit dem Isotop C^{14} erzeugt und später die Zahl der Zählrohrimpulse pro mm^2 Oberfläche nach jeweils 10 min gemessen. Rostfreier Stahl, der mit Ti behandelt ist, hat eine 125mal schwächere Getterwirkung als die Ba-Sr-Oxyd-Schicht, aber eine viermal stärkere Getterwirkung als un-behandelter rostfreier Stahl.

Drechsler.

4108 **H. Rawson and E. P. Denton.** *The glass sealing properties of titanium and zirconium.* Brit. J. appl. Phys. 5, 352—353, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd., Res. Lab.) Werden bei Glas-Metall-Verschmelzungen spezielle Anforderungen — wie eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen chemischen Angriff oder das Fehlen von Ferromagnetismus — an das Metall gestellt, so muß auf Titan und Zirkonium zurückgegriffen werden. Beide Metalle können mit Standard-Verschmelzgläsern zu festen vakuumdichten Verschmelzungen mit geringen Spannungen im Glas verschmolzen werden, ohne daß eine besondere Verschmelztechnik notwendig ist. Bei Anwendung einer Flammenverschmelzung sind die Verschmelzzeiten so kurz wie möglich zu halten, da sich die Ausdehnungscharakteristiken beider Metalle beim Erhitzen an Luft mit zunehmender Erhitzungsdauer merklich ändern. Die in den Verschmelzungen auftretenden Spannungen werden mittels einer photoelastischen Methode im Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und der Kühltemperatur des Glases gemessen. Es wird ferner eine Zerreißapparatur angegeben, mit der die mechanische Festigkeit der Verschmelzungen untersucht wird.

Werner Klemm.

14109 S. Wagener and C. B. Johnson. *Calibration of ionization gauges for various gases at low pressures.* J. sci. Instrum. **28**, 278, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Dollis Hill, London, Post Office Res. Stat.) Drei verschiedene Typen von Ionisationsmanometern werden im Druckbereich zwischen $5 \cdot 10^{-6}$ Torr und $2 \cdot 10^{-4}$ Torr geeicht. Die Eichwerte werden für Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd und Wasserdampf bestimmt. Lange.

14110 K. M. Greenland. *A multi-electrode ring for a vacuum plant.* J. sci. Instrum. **28**, 324, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Chislehurs, Kent, Brit. Scient. Instr. Res. Ass.) Werden in einer Vakuum-Aufdampfanlage mehrere Stromzuführungen benötigt, so wird vorteilhaft ein Metallring zwischen Grundplatte und Glasglocke eingesetzt, der die Durchführungen aufnimmt. Lange.

14111 V. Roberts. *A simple method of making vacuum-tight coolable window seals for low temperature optical transmission cells.* J. sci. Instrum. **31**, 251—252, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Eine einfache Methode des Einbaues von Fenstern aus Glas, Al_2O_3 , CaF_2 , AgCl u. a. in Apparaturen aus Kupfer oder Glas wird beschrieben. Die unter Verwendung von Araldit, Wood-Metall und einer Kupferhaut hergestellten Dichtungen wurden im Hochvakuum zwischen Zimmertemperatur und 20°K mit Erfolg geprüft. Drechsler.

14112 J. H. Prentice. *A device for maintaining a small pressure against a steady leak.* J. sci. Instrum. **31**, 386, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Shinfield, Berks., Nat. Inst. Res. in Dairying.) Ein DEWARSches Gefäß wird luftdicht verschlossen. Durch den Verschuß werden drei Rohre geführt, eins, durch das einstellbar Wassertropfen fallen, ein weiteres (Kapillare), durch das die Luft fast ohne Druckstoß in die Apparatur geleitet wird, und ein letztes, das einen Teil eines Hebbers bildet, um den Wasserstand im DEWARSchen Gefäß konstant zu halten. H. Ebert.

14113 J. E. Quarrington. *Metal to glass seals for vacuum work at low temperatures.* J. sci. Instrum. **31**, 387—388, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Araldit (Type 1) eignet sich als Zwischenstoff bei der Verbindung Glas-Metall auch für tiefe Temperaturen bis zu Drucken von 10^{-7} Torr. Prüfverfahren werden mitgeteilt. H. Ebert.

14114 J. Flinta. *A gas leak.* J. sci. Instrum. **31**, 388—389, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Phys.) Es ist eine Vorrichtung beschrieben worden, bei der ein federnder Verschuß einer Kapillare eingestellt werden kann, um eine bestimmte Menge Gas durchzulassen. Es kann von einem Druck bis zu 4 Atm auf 10^{-3} Torr entspannt werden. Das Ventil eignet sich beim Gebrauch in Ionenquellen für einen Neutronen-Generator. H. Ebert.

14115 G. K. T. Conn and H. N. Daglish. *A thermionic ionization gauge of high sensitivity employing a magnetic field.* J. sci. Instrum. **31**, 412—416, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Ein Elektronensystem ähnlich dem eines PENNINGvakuummeters (zylindrische Anode, an beiden Enden durch plattenförmige Kathoden verschlossen) wird von einer zentralen Glühkathode durchgezogen, die durch Bohrungen in den beiden Kathodenblechen geführt wird. Die Anordnung befindet sich in einem Magnetfeld in Richtung der Glühkathode. Auf diese Weise werden sehr hohe Ionenströme auch bei niedrigen Drucken erreicht. Gemessen wurde $1 \mu\text{Amp}$ pro $2 \cdot 10^{-7}$ Torr. Der Einfluß von Änderungen der Emission, der Auffängerspannung, des Magnetfeldes sowie der Anodenspannung auf die Eichkurve werden untersucht. Ziöck.

14116 G. K. T. Conn and H. N. Daglish. *The influence of the ballast resistance on the performance of Penning vacuum gauges.* J. sci. Instrum. **31**, 433—434, 1954,

Nr. 11. (Nov.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) Die Abhängigkeit des Ionenstroms vom Druck wird in einem PENNINGvakuummeter bei verschiedenen Vorschaltwiderständen untersucht. Der Widerstand beeinflusst die Charakteristik vor allem im Gebiet hoher Drucke. Bei steigendem Widerstand wird der Ionenstrom in zunehmendem Maße druckunabhängig.
Ziock.

14117 C. B. Richards and J. R. W. Smith. *A demountable vacuum seal*. J. sci. Instrum. 31, 431—432, 1954, Nr. 11. (Nov.) (High Wycombe, Bucks., Electron. Tubes Ltd.) An Hand zweier Abbildungen wird ein Blindflansch für den Verschluss von Glasrohren beschrieben. Die Abdichtung erfolgt durch einen O-Ring. Der Flansch wird durch den Atmosphärendruck angepreßt. Durch den Flansch können Stromdurchführungen, die mit Gummi abgedichtet sind, durchgeführt werden.
Ziock.

14118 P. W. Bridgman. *The use of electrical resistance in high pressure calibration*. Rev. sci. Instrum. 24, 400—401, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Zur Eichung von Hochdruckmanometern mit Hilfe von Fixpunkten wird ein Gerät angegeben, das die mit einer Phasenumwandlung verbundene Änderung der elektrischen Leitfähigkeit anzeigt. Benutzt wird der Erstarrungspunkt eines in eine Plexiglashülle eingeschlossenen Hg-Fadens bei 0°C. Auch die Übergänge Bi I—II und Bi II—III können bequem elektrisch registriert werden.
Schall.

14119 George R. Thomas and Norman N. Lichtin. *An inexpensive recording differential manometer suitable for reaction kinetics measurements*. Rev. sci. Instrum. 24, 661—664, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Boston, Mass., Univ., Chem. Dep.) Zur automatischen Registrierung des Drucks in einem Reaktionssystem in Abhängigkeit von der Zeit wurde ein einfaches und billiges Differentialmanometer konstruiert. Es ist bereits in Gebrauch zur Untersuchung der Kinetik von Reaktionen mit Halbwertszeiten zwischen einigen Sekunden und mehreren Stunden. Ein Differentialmanometer in U-Form ist mit einer undurchsichtigen Flüssigkeit, z. B. Hg, gefüllt. Durch eine Lichtquelle, eine 15 Watt Fluoreszenzlampe, wird der Schatten der Flüssigkeit auf photographisches Papier geworfen, das sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. Durch eine Art Jalousie wird das Licht in parallele Lichtbündel gespalten und auf diese Weise ein scharfes Bild des Meniskus der Manometer-Flüssigkeit erhalten. Es können insgesamt Druckunterschiede von 476 Torr gemessen werden. Anwendungsmöglichkeiten und Genauigkeit dieser Konstruktion werden diskutiert.
M. Wiedemann.

14120 G. O. Jones. *An oil-free gas-tight compressor*. J. sci. Instrum. 28, 313—316, 1951, Nr. 10. (Okt.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) Die Ölfreiheit eines Kompressors wird dadurch erreicht, daß eine besonders dehnbare Gummimembran hinter dem Kolben die geschmierten Teile, die den Kolben treiben und führen, absieht von dem Raum abtrennt, in dem der Kolben arbeitet und der kein öliges Schmiermittel enthält. Die Membran ist gegen Druckdifferenzen durch besondere Maßnahmen geschützt.
Lange.

14121 C. Wood. *A laboratory pump for closed circulation of humidified air*. J. sci. Instrum. 31, 386—387, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Urmston, Manchester, Brit. Rayon s. Assoc.) Die Pumpe besteht aus Gummi-Blasebalg, in der Mitte durch eine Scheidewand in zwei Teile getrennt. Die beiden Enden haben je ein Ein- und ein Austrittsventil. Motor und Reduziergetriebe bewegen die mit dem Blasebalg fest verbundene Scheidewand hin und her. Es können etwa 60 l/min gegen einen Strömungswiderstand entsprechend einer Druckhöhe von 250 dyn/cm² gefördert werden.
H. Ebert.

14122 A. Robeson, N. Snidow and J. W. Beams. *Interferometer method of recording sedimentation in the ultracentrifuge.* Phys. Rev. (2) 87, 186—187, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Zwei sektorförmige Zellen, die mit gleichen Quarzfensterpaaren versehen sind, werden nebeneinander im Rohr einer Ultrazentrifuge untergebracht. Monochromatisches Licht einer zeitgesteuerten Funkenstrecke wird in zwei Strahlen gespalten. Der eine Strahl durchsetzt die erste, die Lösung enthaltende Zelle, in der die Sedimentation stattfindet, während der andere durch die zweite Zelle geleitet wird, die nur Lösungsmittel enthält. Die beiden Strahlen werden dann wieder vereinigt und erzeugen Interferenzstreifen auf einer photographischen Platte. Ein zweites Zellenpaar im Rotor, das nur Lösungsmittel enthält, dient zur Erzeugung von Bezugstreifen, an denen die durch die Sedimentation hervorgerufene Streifenverschiebung gemessen werden kann.

Lange.

14123 J. W. Beams and H. M. Dixon. *An ultracentrifuge double cell.* Rev. sci. Instrum. 24, 228—229, 1953, Nr. 3. (März.) (Charlottesville, Virg., Univ., Rouse Phys. Lab.) Um Distortionen in erster Näherung zu eliminieren, wurde eine Ultrazentrifugen-Doppelzelle konstruiert, die aus zwei sektorförmigen Zellen besteht, die dieselben Quarzfenster besitzen und das gleiche Gehäuse aus Duraluminium. Eine der Zellen wird mit der zu untersuchenden Lösung gefüllt, die andere mit dem Lösungsmittel. Verff. verwenden die PHILPOT-SVENSSON-Optik. Die Basislinie wird automatisch mit den Gradienten aufgezeichnet. Die Konzentration kann aus der Fläche zwischen den Linien mit erhöhter Genauigkeit bestimmt werden.

M. Wiedemann.

14124 A. H. Cook. *The calibration of circular scales and precision polygons.* Brit. J. appl. Phys. 5, 367—371, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Die Eichung von Präzisions-Polygonen, d. h. polygonalen Prismen mit polierten Oberflächen aus Stahl oder Glas, wird beschrieben; sie erfolgt mittels Autokollimatoren oder Mikroskopen. Es werden Gleichungen aufgestellt für die Werte und die Standard-Abweichungen der Korrekturen, die an den nominellen Winkeln angebracht werden müssen. Das Prinzip der kleinsten Quadrate wird dabei korrekt angewandt, ohne die Vereinfachungen, die bei linearen Kalibrierungen üblich sind. Es wird sowohl die Kalibrierung einer Polygons wie die gleichzeitige zweier Polygone diskutiert.

M. Wiedemann.

14125 Marcel Martin, Donald H. Jacobs and Seymour Scholnick. *A supersensitive differential altimeter.* Phys. Rev. (2) 87, 231, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 181. (Jacobs Instr. Co.) Zur Messung relativ großer Höhenänderungen über kurze Zeitabschnitte mit der Genauigkeit der Druckdifferenzbestimmung von 0,1 Torr wird ein Gerät entwickelt, das eine Membran enthält, die auf beiden Seiten zunächst von Luft mit Atmosphärendruck berührt wird. Soll eine Höhenänderung gemessen werden, so wird die Luft auf der einen Seite der Membran mit einem Ventil abgesperrt und wirkt so als „vollkommene Feder“. Die Höhenänderungen werden dann durch Multiplikation der Volumenänderung mit der Lufttemperatur und mit einer Konstanten ermittelt.

Lange.

14126 R. V. Jones. *Parallel and rectilinear spring movements.* J. sci. Instrum. 28, 38—41, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Aberdeen, Univ.) Die Bewegung von Anordnungen wird untersucht, bei denen der bewegliche Teil von zwei gleichen parallelen Blattfedern gehalten wird und durch senkrecht zu den Federn wirkende Kräfte parallel zu sich selbst verschoben werden kann. Zur Erzeugung einer

geradlinigen Bewegung werden Kombinationen von zwei oder mehr Feder-systemen entwickelt. Die günstigste Konstruktion zeigt eine Abweichung von der Geradlinigkeit von etwa $\pm 0,25 \mu$ über einen Weg von 5 mm oder von $\pm 1 \mu$ über 10 mm. Lange.

14127 Hans Broche und Otto Fuchs. *Die Entwicklung der Forschung auf dem Gebiet des chemischen Apparateswesens und der Verfahrenstechnik.* Chem.-Ing.-Tech. **25**, 553—556, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Essen, Konstanz.) H. Ebert.

Wärmetechnische Ausrüstung. S. auch Nr. 15276, 15354.

14128 W. N. English. *Continuous purification of hydrogen in a large electron-pulse chamber.* Rev. sci. Instrum. **22**, 598—600, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council, Atom. Energy Proj.) Die beschriebene Gas-Reinigungs-Anlage steht in dauernder Verbindung mit einer 40 Liter Impuls-Ionisationskammer, die bei 6 Atm Druck in reiner Elektronen-Sammlung betrieben wird. Wasserstoff- oder Deuterium-Gas strömt bei 550 bis 600° C durch einen Behälter mit Spänen aus Uranmetall, worin es von negativen Ionen befreit wird. Durch Beobachten der Impuls-Verteilung von Pu^{239} α -Teilchen wurde die Wirkung der Reinigung verfolgt. Nierhaus.

14129 O. Kantorowicz. *Bottle-shaking mechanism.* J. sci. Instrum. **28**, 61, 1951, Nr. 2. (Febr.) (London, Nat. Inst. Med. Res.) Mit Hilfe eines kleinen Motors mit Exzenter und eines Scharniermechanismus wird eine laboratoriumsmäßige Schüttelvorrichtung für chemische Kochflächen aufgebaut. Lange.

14130 D. C. Spanner. *Making up very dilute gas mixtures.* J. sci. Instrum. **28**, 322, 1951, Nr. 10. (Okt.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Bot. Dep.) Stark verdünnte Mischungen von Kohlendioxyd mit trockener Luft werden hergestellt, indem in den Korken einer luftgefüllten 10 l-Flasche ein mit einer Gummi-membran verschlossenes Röhrchen eingesetzt und das Kohlendioxyd mit einer Spritze durch die Membran in den Flaschenraum eingedrückt wird. Lange.

14131 A. M. Godridge and G. G. Thurlow. *A water-separating cyclone.* J. sci. Instrum. **31**, 258, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Leatherhead, Surrey, Brit. Coal Utilisation Res. Assoc.) Es wird eine Cyclon genannte Apparatur beschrieben, die zur Abtrennung von Wasser oder Feuchtigkeit von Gasen und gleichzeitig zur Reinigung beider dient. Sie besteht aus zwei Röhren; die innere gibt einen Zentrifugaleffekt bei Gasströmungsgeschwindigkeiten von 1—4 Pfund/h. Die äußere Röhre entfernt bis zu 90% der gesamten Feuchtigkeit. Die Wirksamkeit des Cyclons liegt bei Strömungsgeschwindigkeiten der Luft zwischen 2 und 4,5 Pfund/h und Wasserströmungsgeschwindigkeiten zwischen 26 und 17 Pfund/h bei 99%. M. Wiedemann.

14132 B. M. Wright. *A reversible aspirator for the thermal precipitator.* J. sci. Instrum. **31**, 263—264, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Llandough Hosp. Penarth, Glam.) Für den Gebrauch in Kohlengruben wurde ein Aspirator konstruiert, der nur 1 Pfund wiegt und leicht zu handhaben ist. Es werden zwei Perspex-Flaschen von etwa 25 ml Inhalt benützt und das Wasser läuft von einer zur anderen. Luft wird durch eine Düse in die obere Flasche eingesogen und entweicht durch eine Düse aus der unteren Flasche. Die Aspirationsgeschwindigkeit variiert von ml/min im gefüllten zu 6 ml/min im fast leeren Zustand. M. Wiedemann.

14133 M. Gibson, T. Charnley and S. J. Lord. *A rotary scrubber for cleaning large quantities of mercury.* J. sci. Instrum. **31**, 345, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Blackburn,

Lancs., Mullard Blackburn Works., Ltd.) Die Reinigung von Hg erfolgt meist durch Hindurchfallen durch eine Lösung verdünnter HNO_3 . Um den Kontakt zu verbessern wurde ein Rotor konstruiert, der das Hg vom Boden der Flasche aufnimmt und durch feine Löcher von etwa 2 mm versprüht. Verff. verwendeten als Flüssigkeiten nacheinander eine Lösung von 200 ml HNO_3 , 800 ml H_2O und 20 g HgNO_3 , Wasser und Methanol. M. Wiedemann.

14134 J. A. G. Smith. *A packless diaphragm-type valve for use with standard glass chemical pipe-line.* J. sci. Instrum. **31**, 430—431, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Harwell Berks., Atom. Energy Res. Est.) An Hand einer Abbildung wird ein Membranventil beschrieben, dessen Körper aus Glas besteht und dessen Betätigungsmechanismus durch einen Überwurfflansch mit dem Glaskörper verbunden wird. Das strömende Medium kommt lediglich mit dem Glaskörper und der Membran in Berührung. Ziöck.

14135 Maurice Rolin. *Appareil pour microanalyse de gaz.* J. Chim. phys. **50**, 357—362, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Comm. Energie Atomique.) Es wird ein Apparat zur Mikroanalyse von Gasen, insbesondere Mischungen von H_2 , CO und CO_2 , beschrieben und durch Skizzen erläutert. Voraussetzung ist, daß die Gase Quecksilber nicht angreifen und bei Zimmertemperatur und niederen Drucken dem Gesetz von MARIOTTE gehorchen. Eine TOEPLER-Pumpe ist über Hg-Ventile u. a. mit der Vakuumleitung, mit der Gaszuführung und mit einem MACLEOD-Manometer verbunden, das zur Messung der Gasmengen dient. Die zugeschmolzenen Röhren, die die Gasproben enthalten, können unter Vakuum zertrümmert werden. Mittels einer Öldiffusionspumpe wird ein Vakuum von 10^{-5} Torr erreicht. $\text{H}_2 + \text{O}_2$ wird am Pt-Kontakt verbrannt, die Natur des verbleibenden Rests wird durch Diffusion durch Pd bestimmt. CO_2 wird mittels flüssigem N_2 kondensiert, H_2O -Dampf mittels CO_2 -Schnee. Die Genauigkeit des Verfahrens beträgt 2% bei Mengen von 0,5—1000 mm^3 , 7% bei Mengen zwischen 0,1 und 0,5 mm^3 ; Mengen von 0,01 mm^3 sind noch nachweisbar. M. Wiedemann.

Thermostaten. S. auch Nr. 15378.

Thermometer. S. auch Nr. 14947, 14950.

14136 Otto Winkler. *Temperaturmessung in chemischen Betrieben.* Chem.-Ing. Tech. **25**, 1—11, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Marl, Krs. Recklinghausen, Chem. Werke Huls GmbH.) H. Ebert.

Kältetechnische Ausrüstung. S. auch Nr. 14263—14266, 14344.

14137 Harald Helke und Rudolf Stenzel. *Hochkonstante Gleich- und Wechselspannungsquellen mittlerer Spannungen für Prüfzwecke.* Z. angew. Phys. **6**, 521 bis 528, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Berlin, Phys.-Techn. Bundesanstalt.) Zusammenfassender Bericht. — Inhalt: 1. Elektronische Regelungsverfahren für Netzgeräte. 2. Lichtelektrische Regelungsverfahren. 3. Glimmstreckenstabilisierung für Netzgeräte. 4. Glimmstreckenstabilisierung mit elektronischen Regelgliedern. 5. Verfahren mit magnetischen Konstanthaltern bzw. Regelgliedern. 6. Spezial-Maschinensätze mit geregelter Spannung. Zusammenfassung. Schön.

14138 L. W. Foster. *Tantal electrolytic capacitors.* Gen. Elect. Rev. **54**, 30—38, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Gen. Elect. Co., Transformer Allied Prod. Dep., Capacitor Div.) Elektrolytkondensatoren mit Tantal als Elektrodenmetall finden wegen ihrer

relativ kleinen Abmessungen und ihrer sonstigen guten Eigenschaften ständig wachsende Verbreitung. Die isolierende Oxydschicht besteht aus Ta_2O_5 in einer Dicke von 10^{-7} cm/Volt. Nach einer allgemeinen Beschreibung des Elektrolytkondensators führt der Verf. Einzelheiten über die Gewinnung des Tantals und die Herstellung der Folien sowie die Konstruktion der Kondensatoren, insbesondere ihre Größenverhältnisse an. Ein Tantal-Elektrolyt-Kondensator für 100 Volt Gleichspannung hat z. B. nur 15% des Volumens des entsprechenden Papierkondensators. Aus den angeführten Kurven ergibt sich ferner der hohe Isolationswiderstand und eine geringe Temperaturabhängigkeit der Kapazität für die Tantal-Kondensatoren, die nach den bisherigen Erfahrungen auch eine gute Lagerfähigkeit besitzen. Weitere Kurvenbildern zeigen die Abhängigkeit der Kapazität und des Leistungsfaktors von der Frequenz. Bender.

14139 A. L. Whitwell. *A six-channel recorder*. Electron. Engng. 25, 134—139, 1953, Nr. 302. (Apr.) (Boulton Paul Aircraft Ltd.) H. Ebert.

Elektrische Ausrüstung. S. auch Nr. 14940.

Optische Ausrüstung. S. auch Nr. 15010, 15364.

14140 A. S. Young. *Periclase windows for long wave infra-red vacuum phototubes*. J. sci. Instrum. 28, 207, 1951, Nr. 5. (Mai.) Über Erfahrungen mit synthetischem Periklas (MgO) als Fenstermaterial für Infrarot-Vakuumzellen wird berichtet. Lange.

14141 M. A. Ford and G. R. Wilkinson. *The preparation and properties of pressed alkali halide disks with special reference to their use in spectroscopy*. J. sci. Instrum. 31, 338—341, 1954, Nr. 9. (Sept.) (London, King's Coll., Wheatst. Phys. Lab.) Das Verfahren durch Pressen im Vakuum Scheiben aus Alkalihalogeniden, vor allem für spektroskopische Untersuchungen im Infrarot herzustellen, wird beschrieben; die Apparatur ist skizziert. Die optischen Eigenschaften der aus Pulver gepreßten Scheiben sind ähnlich denen von Kristallen gleicher Dicke. Der zur Sinterung notwendige Druck steigt parallel mit der Kohäsionsenergie an, von unter 30 t/inch² bei KJ auf über 60 t/inch² bei NaCl. Am besten eignen sich KCl und KBr für Scheiben, in denen dann der zu untersuchende Stoff in einer Konzentration unter 2% verteilt ist. Geprüft wurden ferner: LiJ, NaCl, NaBr, NaJ, KF, KJ, RbCl, CsCl, CsBr, CsJ, TlBr, TlJ, H₂Cl, NH₄Br und NH₄J. Das Spektrum von Jodoform in KCl zeigt keinen CHRISTIANSEN-Effekt. Die Oberfläche einer KCl-Scheibe wurde auch elektronenmikroskopisch untersucht. Ferner wurde der Einfluß verschiedener Verunreinigungen auf die Durchlässigkeit von KCl und NaCl zwischen 1 und 24 μ geprüft. M. Wiedemann.

14142 T. P. Gill and M. L. Hume. *The removal of enamel from copper wire*. J. sci. Instrum. 28, 60—61, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Maribyrnong, Victoria, Austr., Defence Res. Lab.) Zum Entfernen der Überzugsschicht auf emailliertem Kupferdraht wird ein kurzzeitiges Eintauchen in Chloracetylchlorid empfohlen. Die Emaillierschicht läßt sich dann leicht abstreifen. Ein anschließendes Spülen in Alkohol entfernt die noch haftenden Reste des Chloracetylchlorides. Lange.

14143 O. Grebe. *Die Stellung der Regelungstechnik innerhalb der Verbände. Regelungstechnik* 1, 198, 1953, Nr. 9. (Olpe, Westf.)

14144 A. J. Young. *Automatic control of chemical processes*. Instruments 26, 1—101, 132, 134, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Imp. Chem. Ind., Ltd.) H. Ebert.

14145 L. H. Bainbridge-Bell. *An anisotropic drafting device.* J. sci. Instrum. 28, 133—137, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Roy. Naval Scient. Service.) Ein Zeichengerät wird entwickelt, das die Skalenteilung in einer Koordinatenrichtung reduziert. Der Aufbau, die Anwendungsmöglichkeiten und das Arbeiten mit diesem Gerät werden beschrieben.

Lange.

14146 E. Blasberg und A. de Groot. *Metallmeldegeräte.* Philips tech. Rdsch. 15, 1—10, 1953, Nr. 1. (Juli.) Es wird eine Beschreibung zweier „Metallmeldegeräte“ (Geräte zum Nachweis unerwünschter Metallteilchen in nichtmetallischen Stoffen) gegeben. Das erste Gerät wurde zum Aufspüren von Metallteilchen in voluminösen Stoffen gebaut. Die Empfindlichkeit dieser Apparatur ist so groß, daß Eisenteilchen mit einem Gewicht von 0,1 mg noch festgestellt werden können. Für Kupfer, Messing und Aluminium ist die Empfindlichkeit ungefähr nur ein Viertel. Das zweite Gerät ist entwickelt worden, um rollenförmiges Material wie z. B. Textilgewebe, auf das Vorhandensein von Eisenteilchen hin zu untersuchen. Der Vorteil gegenüber der ersten Apparatur liegt in seiner einfacheren und robusteren Konstruktion. Es werden aber nur ferromagnetische Teilchen festgestellt. Auch für Zählung von auf einem Förderband vorbeigeführten Eisengegenständen ist die Anordnung verwendbar, wobei Vorteile gegenüber dem Gebrauch von Photozellen bestehen. Auch für andere Zwecke, z. B. Signalgebung im Straßenverkehr, ist diese Anordnung brauchbar.

v. Harlem.

II. Mechanik

14147 Gorton Ferrie Hull. *Can the impact of a falling chain be measured by a balance?* Amer. J. Phys. 20, 243—244, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Hanover, N. Hampshire Dartmouth Coll.) Von LAMB wurde seinerzeit folgende Aufgabe gestellt: Eine homogene Kette hängt über einer horizontalen Tischplatte, derart, daß ihr unteres Ende die Platte gerade berührt. Frage: Wie groß ist der jeweilige Druck auf die Platte, wenn die Kette von ihrem Aufhängepunkt gelöst wird und auf den Tisch herabfällt? LAMB berechnete, daß während des Fallvorganges in jedem Zeitpunkt der Druck auf die Unterlage gerade das 3fache des jeweils auf ihr liegenden Kettengewichtes ist. Von J. S. MILLER wurde kürzlich (1951) dieselbe Frage behandelt, mit der Abänderung, daß die (feste) Horizontalplatte zu ersetzen ist durch die Schale einer Waage. In vorliegender Mitteilung berichtet Verf. über das Ergebnis einer experimentellen Prüfung der LAMB- bzw. MILLERschen Aussagen und findet erhebliche Abweichungen zwischen Theorie und Messung. Auch eine vom Verf. selbst durchgeführte rechnerische Behandlung der Aufgabe liefert Ergebnisse, die nur der Größenordnung nach, nicht aber genau mit den gefundenen Meßwerten übereinstimmen.

Päsler.

14148 B. Gross und I. Meixner. *Prinzipielles zum Problem der Relaxationsspektren. Rheologische Verteilungsfunktionen. II.* Kolloidzshr. 134, 65—76, 1953/II, Nr. 2/3. (Dez.) (Rio de Janeiro, Bras., Inst. Nac. Tecnol.) Verf. zeigen, daß das Zurückgreifen der Relaxationstheorie auf Integralgleichungen durch die Problemstellung bedingt ist. Da nicht alle Zustandsgrößen experimentell erfaßt werden können, wie es zur Aufstellung von Differentialgleichungen nötig ist, muß von der Form der Lösungen und deren gegenseitigen Beziehungen ausgegangen werden. Die Gedankengänge werden am Beispiel der Verteilungsfunktionen der Relaxation dargelegt. Wird das ermittelte Spektrum durch eine analytische Funktion angenähert, so lassen sich hieraus Differentialgleichungen auf

stellen, die auf Modellvorstellungen führen, die das beobachtete Verhalten beschreiben, die aber durchaus nicht den physikalischen Vorgang richtig wiedergeben brauchen. Ausgehend vom VOIGTSchen Modell wird die Anwendung der Methode gezeigt. Es werden die Ansätze einer nichtlinearen Theorie besprochen. Diskussionsbemerkungen. Weber.

14149 D. G. Ashwell. *The axis of distortion of a twisted elastic prism*. Phil. Mag. (7) 42, 820—832, 1951, Nr. 331. (Aug.) (Cambridge, Engng. Lab.) Es wird die Verdrehung eines verdrehten elastischen Prismas, ohne sich auf seine Halterungen zu beziehen, betrachtet. Dabei wird gefunden, daß die Verdrehungsachse eines solchen Prismas im allgemeinen restlos verschieden von der Verschiebungsachse ist, wie das Problem früher von DUNCAN, ELLIS und SCRUTON (s. diese Ber. 15, 7, 1934) betrachtet wurde. Diese zeigten, daß, wenn ein elastischer Träger verdreht ist, die Verschiebung seiner Spitze bezüglich seiner Halterung aus einer Drehung um das Biegezentrum seines Querschnitts besteht. — In der vorliegenden Arbeit sind allgemeine Ausdrücke für die Bestimmung der Verdrehungsachse abgeleitet. Weiterhin wird das praktische Problem eines einer endlichen Verdrehung unterworfenen Trägers abgeschätzt. Zum Schluß sind Experimente beschrieben, die ausgeführt wurden, um die aufgestellte theoretische Analyse nachzuprüfen. Dabei wird eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment gefunden. Röh m.

14150 François Teissier du Cros. *Sur la décomposition d'un état d'équilibre quelconque en deux états simples qui dérivent d'une fonction holomorphe chacun*. C. R. Acad. Sci., Paris 233, 223 bis 225, 1952, Nr. 3. (16. Juli.) Es wird die Verformung eines beliebigen Gleichgewichtszustandes in zwei einfache Zustände betrachtet, deren jeder von einer holomorphen Funktion abgeleitet werden kann. Die komplexe Größe der Verschiebung $W = u + iv$ und die konjugierte Größe $W_0 = u - iv$ in einem Punkte x, y und die Komponenten N_1, N_2, T_3 der Spannung werden durch die Substitution $x = (z + t)/2$, $y = i(t - z)/2$ analytische Funktionen von z und t . Der Verf. nennt das Gleichgewicht zentriert, wenn die Verschiebung von einer Funktion gemäß den Formeln $\mu W_0 = \tau \phi'(t) - (t - a) d\phi/dz$ oder $\mu W_0 = d\phi/dz$ abgeleitet werden kann. Im ersten Fall ist a der (im Endlichen gelegene) Bezugs- oder Zentralpunkt, im anderen Fall liegt dieser Punkt im Unendlichen. Es ergibt sich dann, daß jeder Gleichgewichtszustand E als Überlagerung von zwei Zuständen darstellbar ist, die in zwei Punkten mit endlichem Abstand zentriert sind, und E setzt sich dann auch zusammen aus einem im Ursprung und einem im Unendlichen zentrierten Zustand. Der Verf. betrachtet ferner noch einige Eigenschaften dieser Zustände in einem einfach zusammenhängenden Gebiet D , ferner das funktionentheoretische Kriterium dafür, daß der Zustand E als Überlagerung eines zentrierten und eines isotropen Spannungszustandes aufgefaßt werden kann. W. Müller.

14151 D. S. Hughes and J. L. Kelly. *Second-order elastic deformation of solids*. Phys. Rev. (2) 92, 1145—1149, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (Austin, Texas, Univ., Phys. Dep.) Im 1. Teil werden theoretische Ausdrücke für die Geschwindigkeiten der elastischen Wellen in spannungsbehafteten festen Körpern abgeleitet. Dabei werden die MURNAGHANSche Theorie und Glieder 3. Ordnung in der Energie genutzt. Es zeigt sich, daß für isotrope Materialien außer den LAMÉSchen Konstanten λ und μ noch drei additive Konstanten l, m und n notwendig sind, um das Material zu beschreiben. — Im 2. Teil wird eine experimentelle Anordnung zur Bestimmung der LAMÉSchen und MURNAGHANSchen Konstanten gegeben. Es wird dabei die Fortpflanzungszeit elastischer Impulse durch das Material gemessen und daraus ergaben sich die Geschwindigkeiten der Longitudinalwellen

und der Schubwellen als Funktion der angewandten Spannung. Wird das Material einem hydrostatischen Druck bzw. einer einfachen Zusammendrückung unterworfen, so können sieben Funktionen für die drei Konstanten l , m und n gemessen und daraus numerische Werte berechnet werden. Abschließend werden die numerischen Werte für diese Konstanten, sowie für den Volumen(„bulk“) Modul und den Schubmodul für Polystyrol, Pyrex-Glas und Armco-Eisen gegeben. Weiterhin können zwei allgemeine Schlüsse gezogen werden. 1. Die Theorie zweiter Ordnung ist ausreichend, um das Verhalten der elastischen festen Körper unter großen hydrostatischen Drücken und unter anisotroper Spannung bis an die elastische Grenze zu beschreiben. 2. Es scheint kein physikalischer Grund vorhanden zu sein, um besondere Werte der MURNAGHANsche Konstanten vorauszusetzen, wie es bisher in einigen Fällen der Fall war.

Röhm.

14152 M. Mooney. *A test of the theory of secondary viscoelastic stress.* J. appl. Phys. **24**, 675—678, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Passaic, N. J., U. S. Rubber Co., Gen. Lab.) Versuchsergebnisse von GARNER, NISSAN und WOOD über sekundäre Spannungen in einer zähelastischen Flüssigkeit sind mit Hilfe der Superelastizitätstheorie der sekundären Spannungen nach MOONEY ausgewertet worden. Diese beruht auf den allgemeinen Spannungs-Dehnungs-Beziehungen eines superelastischen Stoffes bei endlicher Verformung. Um mit dem beobachteten Viskositäts-Schubgeschwindigkeits-Zusammenhang in Einklang zu kommen, mußte die Theorie etwas abgewandelt werden. Nach dieser Abänderung stimmen sie innerhalb der Versuchsfehler mit beobachteten Normalspannungen bei verschiedenen Radien einer feststehenden Kreisplatte überein, die parallel zu einer rotierenden Platte befestigt ist. Nur in einem Fall (Kegel gegen Platte) besteht ein Widerspruch zwischen Versuch und Theorie, der jedoch bei Wiederholung des Versuchs mit einem anderen Medium nicht mehr auftrat. Andere Theorien der sekundären Spannungen werden kurz diskutiert.

Gast.

14153 Alan G. Mencher. *Epicentral displacement caused by elastic waves in an infinite slab.* J. appl. Phys. **24**, 1240—1246, 1953, Nr. 9. (Sept.) Berichtigung: ebenda S. 1529, Nr. 12. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Verf. bestimmte rein theoretisch die Verschiebung am Epizentrum einer homogenen, isotropen, unendlich langen elastischen Platte, die eine Punktquelle für Druckwellen enthält. Dabei ist die Quelle zentral zwischen den Plattenoberflächen gelegen und so angenommen, daß eine Stufenfunktionszeitabhängigkeit besteht. Die formale Lösung für die LAPLACE-Transformation der Verschiebung ist als ein unendliches Integral erhalten. Die Integration und die Inversion sind gleichzeitig durch eine unendliche Reihenexpansion des Integranden und durch eine Transformation der Variablen für jeden Expansionsterm ausgeführt. Die resultierenden integrierten Reihen bestehen aus Termen, die die mathematische Form von reflektierten Wellen haben, die individuell divergieren, jedoch sich zu einer endlichen Resultante verbinden.

Röhm.

14154 Orson L. Anderson. *Conditions for the derivation of the stress deviator tensor.* Amer. J. Phys. **20**, 236—242, 1952, Nr. 4. (Salt Lake City, Utah, Univ.) Verf. weist nach, daß die (u. a. in der Plastizitätstheorie Verwendung findende) Zerlegung des Spannungstensors in einen reinen Dilatationsanteil (sog. „sphärischer“ Spannungstensor) und einen die Verdrehungen beschreibenden Anteil (Deviator) auf dem Postulat beruht, daß ein Spannungstensor sich als Summe zweier physikalisch voneinander unabhängiger Spannungstensoren darstellen läßt. Verf. nimmt eine derartige Zerlegung auf zweierlei Weise vor, wobei die erste auf energetischen Überlegungen beruht, während die zweite das Gesetz von Ursache und Wirkung benutzt.

Päsler.

4155 **F. Weidenhammer.** *Nichtlineare Biegeschwingungen des axial-pulsierend elasteten Stabes.* Ingen.-Arch. **20**, 315—330, 1952, Nr. 5. (Clausthal, Bergakademie, Inst. Math. Mech.)

4156 **M. Brdicka.** *The equations of compatibility and stress functions in tensor form.* Cas. Pest. Mat. (tschech.) **3**, 36—52, 1953, Nr. 1. (März.) (Orig. russ. mit engl. Zusammenfassung.) (Prague, Charles Univ., Inst. Theor. Phys.)
H. Ebert.

Elastizitätstheorie. S. auch Nr. 14045, 14750, 14751, 15508.

4157 **H. Pursey.** *Thermal anomaly in the elastic constants of chromium.* Nature, Lond. **172**, 864, 1953, Nr. 4384 (7. Nov.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Phys. Div.) Schon früher wurden thermische Anomalien in den elastischen Konstanten des Chroms festgestellt. In der vorliegenden Arbeit wurde der Sprung im E-Modul in Abhängigkeit von der Temperatur in verschiedenen Typen des Chroms untersucht. Dabei zeigte sich, daß die scheinbare Frequenzabhängigkeit der Anomalie der Invarianz des „rigidity“-Moduls während der Sprungtemperatur und der daraus folgenden Veränderung im Poissonschen Verhältnis des Materials zuzuschreiben ist. Die Anomalie im E-Modul wird auf eine Anomalie in der Volumenausdehnung bezogen. Dies wird durch eine Veränderung des Materials zur Hochtemperaturmodifikation verursacht, wodurch eine anomale Volumenerhöhung zusätzlich zu den normalen elastischen Dehnungen produziert wird. Dadurch werden E-Modul und Poissonsches Verhältnis gleichzeitig reduziert. Dies wird die Dispersion bei longitudinalen Wellen reduzieren und damit die Geschwindigkeiten bei den verschiedenen Frequenzen beeinflussen. Ein direkter Beweis für die Reduktion im Poissonschen Verhältnis ist aus statischen Extensometermessungen der Querdehnung unter einer einachsigen Spannung erhalten und dabei gefunden, daß in gewissen unreinen Chromproben der Wert des Poissonschen Verhältnisses tatsächlich negativ werden kann. Beim Studium des Verunreinigungseffektes auf den Sprung, wobei eine Beschränkung auf Eisen, Silicium, Nickel und Kupfer war, zeigte sich, daß im allgemeinen der Sprung bei einer tieferen Temperatur im unreinen Material erscheinen wird, als dies bei einer reinen Probe der Fall ist. Verunreinigungen, die die Sprungtemperatur erhöhen, wurden nicht gefunden. Die Reduktion in der Sprungtemperatur und die Größe der Veränderung der Moduln sind vom Typ der Verunreinigung stark abhängig und es kann noch keine Aussage darüber gemacht werden.

Röhm.

4158 **J. Weertman and J. S. Koehler.** *Internal friction and Young's modulus of cold-worked copper single crystals.* J. appl. Phys. **24**, 624—631, 1953, Nr. 5. (Mail. Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Verff. haben die innere Reibung und den E-Modul von Kupfereinkristallen als Funktion der Dehnungsamplitude gemessen, nachdem die Kristalle verschiedenen großen Kaltverformungen und verschiedenen Glühbehandlungen unterworfen waren. Für die Messungen wurde die von J. MARX (s. diese Ber. **31**, 530, 1952) entwickelte Anordnung mit einer Frequenz von 38,5 kHz benützt. Es wurde gefunden, daß die Lage der Spitze bei der inneren Reibung in Abhängigkeit von der Kaltverformung von der Dehnungsamplitude der Messung abhängig ist. Es wurde kein Minimum für den E-Modul in Abhängigkeit von der Kaltverformung erkannt, im Gegensatz zu LAWSON'S Ergebnis (s. diese Ber. **23**, 885, 1924) für vielkristallines Kupfer. Bei der inneren Reibung in Abhängigkeit von der Glühzeitkurve zeigte sich ein Minimum und in der entsprechenden E-Modulkurve ergab sich ein Maximum. Eine halbquantitative theoretische Diskussion der experimentellen Ergebnisse in Beziehung zu den

Versetzungsmodellen ist angeschlossen. Bei diesen Berechnungen wird ein v. einfaches Modell benützt, bei welchem die Verschiebung eines Versetzungselementes unabhängig von seiner Lage entlang der Versetzungslänge ist, d. h. wird die durchschnittliche Verschiebung der verschiedenen Elemente entlang einer Versetzungsschleife behandelt. Ist die Versetzung um einen bestimmten Abstand aus ihrer Gleichgewichtslage entfernt, so wird sie eine Rückstellkraft erleiden.

Röhm

14159 J. E. Plainevaux. *Guidage rectiligne sur lames élastiques. Comparaison divers types connus et nouveaux.* Nuovo Cim. (NS) 12, 37—59, 1954, Nr. 1 (1. Juli.) (Brüssel, Univ.)

H. Ebert

Photoelastizität. S. auch Nr. 14998, 14999.

14160 K. Rühl. *Die Leitgedanken der gegenwärtigen Festigkeitsforschung.* Konstruktion 4, 115—118, 1952, Nr. 4. (Berlin-Dahlem, MPA.)

H. Ebert

14161 J. P. A. Tillett. *A study of the impact on spheres of plates.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 67, 677—688, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 B). (1. Sept.) Berichtigung eben S. 794, Nr. 10 (Nr. 418 B). (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Buttwick Res. Lab.) Verf. berichtet über Messung des „Restitutionskoeffizienten“ d. h. des Verhältnisses der Geschwindigkeit vor und nach dem Zusammenstoß für den Zusammenstoß von Stahlkugeln mit Glas- oder Plastikplatten. Die Zeit des Kontaktes beim Zusammenstoß wurde ebenfalls gemessen. Der Restitutionskoeffizient ergab sich als abhängig von der Größe der Probe als auch von seinen elastischen und unelastischen Eigenschaften. Die Änderung des Wertes der Koeffizienten mit der Dicke der Probe ist in Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen nach ZENER. Der Wert der Methode von rückprallenden Kugeln zur Bestimmung der unelastischen Eigenschaften von Stoffen wird diskutiert. Der genaue Titel lautet: A study of the impact of spheres on plates.

v. Harlem

14162 A. Pflüger. *Zur plastischen Knickung gerader Stäbe.* Ingen.-Arch. 291—301, 1952, Nr. 5. (Hannover.)

H. Ebert

Plastizität. S. auch Nr. 14752, 15251, 15279, 15280, 15321, 15332—15334.

Diffusion. S. auch Nr. 14746—14749.

14163 R. Lüst. *Magneto-hydrodynamische Stoßwellen in einem Plasma unter Leitfähigkeit.* Z. Naturf. 8a, 277—284, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Götting Max-Planck-Inst. Phys.) Verallgemeinerung der aus der üblichen Hydrodynamik her bekannten Theorie der ebenen Stoßwellen vom Standpunkt der Magneto-Hydrodynamik aus. Die bekannten Grundgleichungen werden durch ein Zusatzglied ergänzt, das den Einfluß eines Magnetfeldes auf den Vorgang beschreibt. Die erweiterten Gleichungen liefern — gegenüber der normalen Hydrodynamik — einen erweiterten Energie- bzw. Impulserhaltungssatz, hergeleitet und diskutiert werden. Anschließend behandelt Verf. das Verhalten von Stoßwellen, die sich (a) parallel, (b) senkrecht und (c) beliebig orientiert zur Richtung des Magnetfeldes fortpflanzen. In jedem Fall wird dann der Grenzübergang zu unendlich schwachen Feldern ausgeführt.

Päsler

14164 Swami Dayal Nigam. *Note on the boundary layer on a rotating sphere.* angew. Math. Phys. 5, 151—155, 1954, Nr. 2. (15. März.) (Kharagpur, India.)

reits von HOWARTH behandelte Problem der in einer ungestörten Strömung sich förmig rotierenden Kugel wird durch eine Lösung für die Äquatorströmung ergänzt. Die Kugel verhält sich an den Polen wie eine rotierende Scheibe, während am Äquator die Strömung wie beim rotierenden Zylinder verläuft.

Eujen.

165 **Bhaskar Sadashiv Fadnis.** *Boundary layer on rotating spheroids.* Z. angew. Math. Phys. 5, 156—163, 1954, Nr. 2. (15. März.) (Kharagpur, India.) Die Gleichungen für dreidimensionale Strömung in der Grenzschicht eines rotierenden Sphäroids werden in konfokalen Koordinaten abgeleitet und numerisch für hohe und flache Sphäroide mittels der Methode von POHLHAUSEN gelöst. Die Lösungen zeigen einen Zustrom von Flüssigkeit an den Polen und einen Abfluß am Äquator. Der Abfluß hängt vom Verhältnis r/h ab, wobei r der Radius des Äquators und h die Höhe des Körpers in der Rotationsachse ist.

Eujen.

166 **E. Truckenbrodt.** *Die turbulente Strömung an einer angeblasenen rotierenden Scheibe.* Z. angew. Math. Mech. 34, 150—162, 1954, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Braunschweig.) Die turbulente Grenzschicht an einer in Achsenrichtung angeströmten, rotierenden Scheibe wird nach dem Impulsverfahren, ausgehend von dem Impulssatz in radialer und dem in Umfangsrichtung, berechnet. Die Grenzschicht wird durch zwei Parameter gekennzeichnet: ihre Dicke und ein die Form des radialen Geschwindigkeitsprofils beeinflussender Parameter, die sich aus den Impulsgleichungen berechnen lassen mit einem geeigneten Ansatz für die multiplizierende Wandschubspannung, wie er von VON KÁRMÁN bei der Behandlung der Strömung im ruhenden Raum rotierenden Scheibe eingeführt wurde. Die Grenzschichtdicke nimmt bei fester Winkelgeschwindigkeit ω mit wachsender Anströmung a schnell ab, während sie sich bei festem a wenig mit ω ändert. Entsprechend ändern sich die beiden Wandschubspannungskomponenten (in radialer und in Umfangsrichtung) stark mit wachsendem a . Mit zunehmendem ω nimmt im wesentlichen nur die Schubspannung in Umfangsrichtung zu. Der Drehmomentenwert ändert sich in weitem Bereich nahezu linear mit dem Verhältnis a/ω und nimmt mit der 5. Wurzel aus der REYNOLDS-Zahl der Drehbewegung ab. Die Geschwindigkeitsprofile sind in mehreren Polardiagrammen in Abhängigkeit vom Parameter ω/a dargestellt.

E. Becker.

167 **D. N. Morris und J. W. Smith.** *Ein Näherungsverfahren für die Integration der laminaren, kompressiblen Grenzschichtgleichungen.* Z. angew. Math. Mech. 34, 13—194, 1954, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Buffalo, N. Y.) Es wird ein kurzer Bericht gegeben über eine Übertragung des POHLHAUSEN-Verfahrens auf die Integration der kompressiblen, laminaren Grenzschichtgleichungen, wie es in ähnlicher Weise bei einer Arbeit von DIENEMANN (Z. angew. Math. Mech. 33, 89, 1953) geschehen ist. In den Ansatz für die Geschwindigkeitsgrenzschicht, die bei den numerischen Berechnungen als Polynom 4. bzw. 6. Grades gewählt wurde, geht wie im inkompressiblen Fall ein Formparameter ein, in den der Ansatz für die Temperaturgrenzschicht (Polynom 6. Grades) werden deren zwei eingeführt. Bei der numerischen Rechnung für die ebene Platte, die in der Originalarbeit der Verff. (Bell Aircraft Corporation Rep. Nr. 02-978-010, 1952) mitgeteilt wird, erhält man bei der Grundlegung des SUTHERLANDschen Gesetzes für die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit Ergebnisse, die von dem bekannten exakten Ergebnis stark abweichen. Die Abweichungen werden bei Annahme einer linearen Temperaturabhängigkeit vermieden, wobei sich gleichzeitig eine erhebliche Vereinfachung der Rechnung ergibt.

E. Becker.

168 **Werner Albring.** *Kritische Reynoldszahl und mechanische Ähnlichkeit.* Z. tech. Hochsch. Dresden 3, 81—86, 1953/54, Nr. 1. (Inst. angew.

Strömungsl.) Ausgehend von der PRANDTL'schen Grenzschiehtgleichung wird ein REYNOLDSSche Zahl definiert, die bei inkompressibler Strömung zur Festlegung der Lage der kritischen Schicht für eine laminare Grenzschieht dienen kann. Durch Vergleich mit den Grenzschieht-Stabilitätsrechnungen von SCHLICHTING ULRICH ergibt sich in der „kritischen“ Schicht ein praktisch konstanter Wert für die kritische REYNOLDSSche Zahl, unabhängig davon, ob Druckanstieg oder Druckgefälle in der Strömung vorliegt. Mit Hilfe dieses Wertes und einer Beziehung zwischen der Strömungsgeschwindigkeit in der kritischen Schicht und der Schubspannungsgeschwindigkeit $\sqrt{\tau_0/\rho}$ kann die kritische REYNOLDSSche Zahl von laminaren Grenschichten ermittelt werden. Eujen.

14169 T. B. Benjamin and F. Ursell. *The stability of the plane free surface of a liquid in vertical periodic motion.* Proc. roy. Soc. (A) 225, 505—515, 1954, Nr. 1163 (Sept.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.; Fac. Math.) Auf der freien Oberfläche einer schweren Flüssigkeit, die in einem in vertikale Schwingungen versetzter Gefäß enthalten ist, bildet sich bei geeigneter Wahl von Frequenz und Amplitude der anregenden Schwingung ein stehendes Wellenbild aus. Unter der Voraussetzung idealer Flüssigkeit wird für ein zylindrisches Gefäß mit vertikalen Wänden eine Theorie dieser Erscheinung entwickelt, die auf die MATHIEUSche Differentialgleichung führt. Die Diskussion der Lösung dieser Gleichung ergibt, daß die m -te Eigenschwingung der Wasseroberfläche angeregt wird, wenn ein Parameterpaar p_m, q_m (in dem Gefäßform, Dichte und Oberflächenspannung der Flüssigkeit sowie Frequenz und Amplitude der Gefäßschwingung enthalten sind) in einem Instabilitätsbereich der p/q -Ebene liegt. Die Theorie erklärt weiter die Diskrepanz zwischen den Beobachtungen von FARADAY und RAYLEIGH einerseits und MATTHIESSEN andererseits, von denen die ersteren als Frequenz der Oberflächenschwingung die halbe Anregungsfrequenz, der letztere die Anregungsfrequenz selbst beobachteten. Dies entspricht verschiedenen Instabilitätsbereichen. Experimente mit einem kreiszylindrischen Gefäß ergeben eine Grenze des ersten Instabilitätsbereiches, die bis auf kleine, auf Benetzungseffekte zurückgeführte Abweichungen gut mit der Rechnung übereinstimmt. E. Becker.

14170 Dimitri Riabouchinsky. *Sur un paradoxe signalé par M. Garrett Birkhoff.* C. R. Acad. Sci., Paris 231, 1269—1271, 1950, Nr. 23. (6. Dez.) G. Birkhoff Hydrodynamics, Princeton, 1950, S. 22—24 hat darauf hingewiesen, daß ein widerspruchsvoll erscheint, in der Theorie der Wellenbewegung mit endlicher Amplitude für ein kompressibles Medium eine andere den Vorgang kennzeichnende Gleichung zu verwenden als bei analogen hydraulischen Anwendungen zum Studium der gleichen Strömungen. Verf. klärt diesen scheinbaren Widerspruch, indem er bei Anwendung einer geeigneten Vereinfachung der strengen Theorie nachweist, daß im Falle der hydraulischen Anwendung das benutzte Gesetz eine berechnete Näherung darstellt, weil sie trotz weitgehender Extrapolation die wesentlichen Züge der vom strengen Gesetz exakt beschriebenen Strömungsvorgänge aufweist. Kraus.

14171 Jacques Marvaud. *Tracé des trajectoires de corpuscules en suspension dans un fluide animé d'un mouvement permanent.* C. R. Acad. Sci., Paris 234, 401—403, 1952 Nr. 4. (21. Jan.) Die Mitführung eines festen Teilchens in einer strömenden Flüssigkeit wird bei hinreichend großem Dichteunterschied und dennoch vernachlässigbarem Einfluß der Schwerkraft durch eine Vektorgleichung folgender Form beschrieben: $d\vec{u}/dt = F(u)\vec{u}$, mit $\vec{u} = \vec{U} - \vec{U}'$ und \vec{U} Geschwindigkeit des Teilchens, \vec{U}' Geschwindigkeit der Strömung. Es wird ein Iterationsverfahren

angegeben, das im Falle ebenen und z. B. durch Messung im elektrolytischen Trog bekannten \vec{U} -Feldes die Konstruktion der Teilchenbahnen erlaubt. Oertel.

4172 **Jean Bass.** *Les équations générales des corrélations spatiotemporelles dans un fluide turbulent.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 806—808, 1952, Nr. 8. (18. Febr.) Es werden Beziehungen abgeleitet, die sich aus den NAVIER-STOKESSchen Gleichungen für raumzeitliche Korrelationen in homogener und stationärer Turbulenz allgemein und im Sonderfall isotroper Turbulenz ergeben. Hierzu wird der Begriff „Isotropie“ in einem mit der mittleren Strömungsgeschwindigkeit wandernden Koordinatensystem definiert. Oertel.

4173 **Jean Bass.** *La structure locale des corrélations spatiotemporelles dans un fluide turbulent.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1033—1034, 1952, Nr. 10. (3. März.) Es werden die Folgerungen diskutiert, die sich aus den vom Verf. in einer früheren Arbeit (s. vorstehendes Ref.) aufgestellten Differentialgleichungen für raumzeitliche Turbulenzkorrelationen bei kleinen Verschiebungen ergeben. Es zeigt sich, daß die Turbulenz einer inkompressiblen Strömung nur im Falle vernachlässigbarer Zähigkeit zugleich homogen, isotrop und stationär sein kann. Oertel.

4174 **F. Ursell.** *Mass transport in gravity waves.* Proc. Camb. phil. Soc. **49**, 45—150, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.) Es wird ein Beweis der Existenz einer langsamen Abtrift gegeben, die mit dem Durchgang von Schwerellen über die Oberfläche eines reibungsfreien Mediums bei drehungsfreier Wellenbewegung verknüpft ist. Die Trift liegt in Fortpflanzungsrichtung, ist nahe der Oberfläche am größten und nimmt zum Boden hin stetig zu, wo sie auch negativ werden kann, falls die Flüssigkeit von endlicher Tiefe ist. Die Teilchenverschiebung bei einer Einzelwelle hat ähnliche Eigenschaften. Diese Schlußfolgerungen sind zunächst nur auf eine ideale Flüssigkeit anwendbar. Insbesondere stimmen die Tankmessungen von R. A. BAGNOLD (J. Instn. civ. Engrs. **27**, 457, 1947) nicht mit den gewonnenen theoretischen Ergebnissen überein. Neuerlich konnte M. S. LONGUET-HIGGINS (Proc. roy. Soc. A im Druck) diese überraschende Tatsache aufklären. Der hier gegebene Beweis bestätigt die Näherungsrechnung von STOKES (Trans. Camb. phil. Soc. **8**, 441, 1847) und erweitert die von RAYLEIGH (Phil. Mag. (5) **1**, 271, 1876) gegebene bisher nur auf tiefes Wasser anwendbare Rechnung. Kraus.

4175 **A. M. Binnie.** *The stability of the surface of a cavitation bubble.* Proc. Camb. phil. Soc. **49**, 151—155, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.) Die Stabilität einer kugligen Diskontinuitätsfläche zwischen zwei nicht zähen Flüssigkeiten, welche aus der Ruhe heraus radial beschleunigt werden, wird theoretisch geprüft. Bei Vernachlässigung der Grenzflächenspannung findet man, daß die Diskontinuitätsfläche instabil oder stabil ist, je nachdem, ob die Beschleunigung in Richtung oder entgegengesetzt der Flüssigkeit mit der größeren Dichte verläuft. Die Grenzflächenspannung hat einen bemerkenswerten stabilisierenden Einfluß. Wird der Minimalwert der nach außen gerichteten Beschleunigung zahlenmäßig angegeben, welcher notwendig ist, um eine infolge Kavitation entstandene Diskontinuitätsfläche in Wasser zu zerstören. Kraus.

4176 **S. F. J. Butler.** *A note on Stokes's stream function for motion with a circular boundary.* Proc. Camb. phil. Soc. **49**, 169—174, 1953, Nr. 1. (Jan.) (London, Univ. Coll.) In der vorliegenden Notiz wird die gestörte STOKESSche Streamfunktion für eine außerhalb und innerhalb einer festen kugligen Begrenzung verlaufenden axialsymmetrischen Strömung abgeleitet. Die dabei erhaltenen Resultate liegen einmal darin, daß man die Stromlinien unmittelbar erhält und

zum anderen, daß die Funktionalform einfacher wird. Jedoch hat das von P. M. WEISS (Proc. Camb. phil. Soc. 40, 259, 1944) angegebene Resultat der Geschwindigkeitspotentials einen weiteren Anwendungsbereich und ist nicht auf axialsymmetrische Strömung beschränkt. Es werden die folgenden Fälle durchgerechnet: Punktquelle, radiale Linienquelle, kreisförmiger Wirbelfaden außerhalb der Kugel, radiale Doppelquelle, gleichstarke Quelle und Senke auf demselben Durchmesser, Quelle und radiale Linienstärke auf demselben Durchmesser innerhalb der Kugel. Kraus.

14177 Stanley Corrsin. *Heat transfer in isotropic turbulence*. J. appl. Phys. 23, 113—118, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Aeron.) Unter der Voraussetzung, daß sowohl die Dichte als auch der mittlere Temperaturgradient über einen, verglichen mit den Abmessungen des Schwankungsfeldes weiten Bereich konstant sind und letzterer noch klein ist, wird eine Näherungstheorie für den Wärmeübergang aufgestellt, mit deren Hilfe in Endziel bei vorgegebenen Daten der Turbulenz und der thermischen Randwerte Aussagen hinsichtlich der Übergangsanteile zu gewinnen sind. Die Diskussion wird mit der Annahme konstanter Diffusionskoeffizienten auch auf die Stoffübertragung ausgedehnt. Durch Behandlung des Problems auf Grund der LAGRANGESCHEN und EULERSCHEN Standpunktes wird eine beide Betrachtungsweisen kombinierende Analyse in Anlehnung an die Theorie von G. J. TAYLOR (Proc. London Math. Soc. (A) 20, 196, 1922) durchgeführt. Dabei erhält man einen Ausdruck für den turbulenten Wärmeübergangsbeiwert, welcher nur vom Geschwindigkeitsfeld abhängt und einen Näherungsausdruck für den entsprechenden Korrelationskoeffizienten, welcher nur vom Geschwindigkeitsfeld und den Stoffwerten des strömenden Mediums abhängt. Zur zahlenmäßigen Prüfung der Größenordnung werden experimentelle Ergebnisse des Wärmeübergangs bei einem allseitig erhitzten Luftstrahl (S. CORRSIN und M. S. UBEROI NACA Techn. Note Nr. 1865, 1949, bzw. NACA Techn. Report Nr. 998, 1950) herangezogen. Die größenordnungsmäßige Übereinstimmung ist erreicht. Kraus.

Theorie. S. auch Nr. 15147, 15317, 15449.

14178 E. Rune Lindgren. *Some aspects of the change between laminar and turbulent flow of liquids in cylindrical tubes*. Ark. Fys. 7, 293—308, 1954, H. 4, Nr. 23. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Div. Mech.) Der Verf. glaubt aus seinen Strömungsuntersuchungen mit Wasser und Bentonit-Suspensionen in kreisrunden, glatten Rohren schließen zu müssen, daß der Übergang von laminarer zu turbulenter Strömung entgegen den bisherigen Feststellungen nicht plötzlich sondern kontinuierlich erfolgt und daß keine niedrigste kritische Re-Zahl $v \cdot d/\nu = 2300$ existiert. Eujen.

14179 B. Wicke und N. Trawinski. *Über die Vermischung des Strömungsmediums in Flüssigkeits-Wirbelschichten*. Chem.-Ing.-Tech. 25, 114—124, 1953, Nr. 3. (März.) (Göttingen, Univ., Phys. Chem. Inst.) H. Ebert.

14180 Eugen Sänger. *Zur Kinetik des konvektiven Wärmeüberganges und der Strömungsreibung an spiegelnden Oberflächen*. Z. Naturf. 9a, 410—418, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Courcelle-sur-Yvette.) Die Strömungsreibung an einer Wand und der konvektive Wärmeübergang auf diese Wand führen bei Flügen mit hohen Überschall-MACH-Zahlen zu großen Schwierigkeiten. Spiegelnde an Stelle der diffusen Reflexion würden Wärmeübergang und Reibung wesentlich herabsetzen. Hierfür muß die Glätte der Spiegelwände sehr erheblichen Ansprüchen

nügen, die unabhängig sind von der Strömungsgeschwindigkeit. Bei Luft und ebenso bei atomarem Wasserstoff oder dem Protonengas der Plasmen von etwa 0000° K tritt spiegelnde Reflexion erst ein, wenn die Wandrauigkeiten von der Größenordnung $10^{-8} - 10^{-9}$ cm sind, beim Elektronengas solcher Plasmen dagegen schon bei $10^{-8} - 10^{-7}$ cm. Verf. diskutiert die drei kinetischen Grenzflächenvorgänge: Aufprall der Partikel, die dann an der Wand haften; diffuse Wiederauslösung; elastische Reflexion. Für die Beiträge zum Wärmeübergang und zur Reibung werden geschlossene Formeln abgeleitet, der Wärmeübergang ist im ersten Fall positiv, im zweiten negativ, im dritten positiv oder negativ, ein Reibungsbeitrag tritt nur im ersten Fall auf. M. Wiedemann.

14181 **Wayland Griffith and David E. Brickl.** *The diffraction of strong shock waves.* Phys. Rev. (2) 89, 451—453, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Da für das pseudostationäre Strömungsfeld bei Beugung einer ebenen Stoßwelle an einer konvexen Ecke infolge mathematischer Schwierigkeiten keine vollständige Lösung vorhanden ist, haben Verf. für 3 Eckenwinkel 5, 90 und 160 Grad und MACHzahlen von 2,06 bis 3,2 das Strömungsfeld um ein Zoll breites Modell mit Hilfe eines MACH-ZEHNDER-Interferometers und Funkenbelichtung aufgenommen. Das Gesichtsfeld war etwa 2,5 Zoll im Durchmesser. Die Versuche gingen in einem Stoßwellenrohr vor sich, dessen Wirkungsweise bereits beschrieben wurde (BLEAKNEY, WEIMER und FLETCHER, s. diese Ber. 30, 1079, 1951). Es werden für die vorliegende Anordnung folgende Schlüsse gezogen: Die Stoßstärke einer ebenen, starken abgelenkten Stoßwelle nimmt monoton ab, verschwindet aber nur in der Nachbarschaft der 180° -Ablenkung. Die Vorhersagen der Theorie stimmen nur qualitativ. Zähigkeitskräfte bilden eine Grenzschicht, welche eine Strömungsablösung mit bedeutender Veränderung des Dichtefeldes verursacht. Kraus.

14182 **D. Weimer.** *The use of a coronamicrophone in the shock tube.* Rev. sci. Instrum. 23, 377—378, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wird eine Sonde beschrieben, welche eine punktförmige Koronaentladung benutzt. Das Gerät besteht aus sieben parallelgeschalteten Einheiten. Die Dichtung geschah statisch in einer Druckkammer (454 mmHg bis 1455 mmHg) bei Raumtemperatur. In einem Stoßwellenrohr wurde die Einsatzmöglichkeit des Gerätes für Druckverhältnisse der einfallenden und reflektierten Stoßwelle von 0,6 bis 0,96 ausprobiert. Die Aufzeichnung geschah oszillographisch und zeigte scharfe Anstiege in der Größenordnung von $20 \mu\text{s}$. Das Signalniveau ist hoch und betrug in den meisten Fällen über 1 Volt. Die tabellarisch wiedergegebenen Meßergebnisse zeigen, daß das Gerät insbesondere auf Dichteänderungen gut anordnet. Die Übereinstimmung der erwarteten mit den beobachteten Signalen ist gut und liegt innerhalb von 2%. Kraus.

14183 **A. E. Grün, E. Schopper and B. Schumacher.** *Electron shadowgraphs and terglow pictures of gas jets at low densities.* J. appl. Phys. 24, 1527—1528, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Stuttgart, T. H., Hochspannungslab. Hechingen.) Die Methodik der dynamischen Druckstufenstrecke (Optik 10, 116, 1953) zum Einschießen von korpuskularstrahlen in Gas kann zum Abbilden von Gasströmungen im Druckbereich von 30 bis 10^{-3} Torr verwendet werden, indem entweder die Elektronen auf dem Leuchtschirm ein Schattenbild der Dichteverteilung im Gas geben, oder dem die Elektronen quer durch den Strahl geschossen werden, so daß das Fluoreszenzlicht der angeregten Gasatome ein Bild der Dichteverteilung gibt.

H. C. Wolf.

14184 **Raymond Boucher.** *Influence du rapport des débits d'air et de liquide sur la finesse des micro-brouillards.* C. R. Acad. Sci., Paris 235, 1188—1190, 1952.

Nr. 20. (17. Nov.) Während der mittlere Tröpfchendurchmesser eines mit Preßluft betriebenen Flüssigkeitszerstäubers bei hinreichend großem Verhältnis Q_a/Q_1 der pro Zeiteinheit ausströmenden Luftmenge Q_a zur Flüssigkeitsmenge Q_1 mit zunehmender Luftgeschwindigkeit nach der von NUKIYAMA und TANASAWA angegebenen Beziehung abnimmt, wurde für $Q_a/Q_1 < 500$ Zunahme der Tröpfchengröße mit der Luftgeschwindigkeit beobachtet. Oertel.

14185 A. Spornol und K. Wirtz. *Zur Mikroreibung in Flüssigkeiten*. Z. Naturf. 8a, 522—532, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Für über 100 nicht assoziierender, annähernd kugelförmiger neutraler Stoffe wurde aus Diffusionsmessungen der Mikroreibungsfaktor der Translation $f_t = kT/6\pi\eta r_L$ berechnet und für 60 Stoffe aus der Relaxationszeit τ der Dipol-Orientierung im elektrischen Feld der Mikroreibungsfaktor der Rotation $f_r = 2kT\tau/8\eta r^3\pi$. r = Radius des gelösten Stoffes, r_L = Radius der Molekeln des Lösungsmittels, η = Viskosität. f_t wie f_r nehmen für große Werte von r/r_L den Wert 1 an, sie steigen mit dem wachsendem Verhältnis r/r_L an. Für $r/r_L \approx 1$ beträgt $f_t \approx 0,6$ und $f_r \approx 0,1 - 0,2$. Die Abweichungen von den STOKES-Reibungsgesetzen bei Teilchen von Moleküldimensionen können zweierlei Ursachen haben. Neben dem viskosen Prozeß können andere Bewegungsmechanismen, z. B. selbständiger Platzwechsel, eine Rolle spielen. Weiterhin kann es sich um eine echte Abweichung handeln, die mit der molekularen Struktur des Mediums zusammenhängt und daher auf geometrische Daten und die Viskosität zurückführbar sein sollte. M. Wiedemann.

14186 A. Gierer und K. Wirtz. *Molekulare Theorie der Mikroreibung*. Z. Naturf. 8a, 532—538, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Verff. leiten theoretische Beziehungen für die Mikroreibungsfaktoren der Translation und Rotation ab (vgl. das vorstehende Ref.). Sie begründen diese Formeln auf die molekulare Struktur des Mediums, indem sie berücksichtigen, daß die Flüssigkeitsschichten, die ein bewegendes Molekül umfließen, infolge der endlichen Größe der Flüssigkeitsmolekeln eine endliche Dicke haben. Sie erhalten $f_t = [1,5r_L/r + 1/(1 + r_L/r)]^{-1}$, was sich für $r \approx r_L$ zu $f_t = 0,19 + 0,31r/r_L$ entwickeln läßt, und $f_r = [6r_L/r + 1(1 + r_L/r)^3]^{-1}$. Diese Formeln geben die Größenordnung der Mikroreibung und ihre Abhängigkeit vom Radienverhältnis in Übereinstimmung mit den empirischen Beziehungen wieder. Abschließend behandelt Verff. noch den Beitrag des selbständigen Platzwechsels zur Bewegung des Teilchens und seinen Einfluß auf die Mikroreibung. M. Wiedemann.

14187 E. Baum. *Über den Temperaturkoeffizienten der Viskosität von Flüssigkeiten*. I. Kolloidzshr. 135, 176—182, 1954, Nr. 3. (März.) (Oberwil-Zürich, Schweiz.) Wird der Dampfdruck p über der Viskosität η doppelt logarithmisch aufgetragen, so ergibt sich ein linearer Zusammenhang $\log p = -m \cdot \log \eta - 1$. Verff. setzt $\log p$ aus der Gleichung für die Temperaturabhängigkeit des Dampfdruckes nach NERNST ein und erhält $\log \eta = A/T - B \log T + CT - D$. Für eine Reihe von Flüssigkeiten wurde die Beziehung nachgeprüft und bestätigt gefunden. Quecksilber und die Halogene ergeben eine einzige Gerade zwischen Schmelz- und Siedepunkt. Bei anderen Flüssigkeiten ist die Beziehung nur in einem gewissen Temperaturintervall linear. Für den anschließenden Temperaturbereich unterscheidet sich die Gleichung von der vorhergehenden durch eine geringfügige Änderung der Konstanten. Wird der Druck in der Gleichung von CLAUSIUS-CLAPEYRON nach dem oben gefundenen Zusammenhang durch die Viskosität ersetzt, erhält man eine Beziehung zur Prüfung des Assoziationsgrades der Flüssigkeiten. Weber.

14188 J. T. Bergen and W. Patterson jr. *Anomalous viscous flow at very low rate of shear and small shearing stress*. J. appl. Phys. 24, 712—719, 1953, Nr.

(Juni.) (Lancaster, Penn., Armstrong Cork Co., Res. Devel. Center.) Für Viskositätsmessungen bei sehr kleinen Schubspannungen und äußerst geringen Schubgeschwindigkeiten wird ein translatorisches Viskosimeter nach POCHETINO benutzt. Zur Aufhängung des beweglichen inneren Zylinders dient eine analytische Waage, während die Auslenkungen induktiv gemessen werden. Die Empfindlichkeitsgrenzen liegen bei $5 \cdot 10^{-3}$ dyn/cm² und $1 \cdot 10^{-4}$ sec⁻¹. Die Fließeigenschaften verschiedener komplexer Systeme werden nahe am Ursprung des Schubspannungs-Schubgeschwindigkeits-Koordinatenkreuzes untersucht. Außer bei einem Latex, der sich NEWTONisch verhält, wird durchweg eine Fließgrenze mit anschließendem anomalen Fließen beobachtet. Die Fließgrenzen verschiedener Haushaltsfarben entsprechen den Beobachtungen im Gebrauch. Es werden Beispiele für die Wirkung eines Ausfließ-Zusatzes und für Alterungseinfluß gegeben. Gast.

14189 John Hart. *The effect of a steady transverse electric field on the viscosity of polar liquid dielectrics.* Canad. J. Phys. **32**, 99—100, 1954, Nr. 1. (Jan.) Die Viskosität einer polaren organischen Flüssigkeit kann durch ein elektrisches Feld erhöht werden. Der direkte Strom zwischen zwei Elektroden, die in die Flüssigkeit eingetaucht sind, verringert sich mit der Zeit durch Raumladung. Verf. fand bei Anlegen einer Spannung von 600 Volt an einen Kanal von 0,1 mm Weite, durch den Amylacetat strömte, eine anfängliche Erhöhung der Viskosität um 23%, die dann nach 1 bis 2 h gegen Null ging. Die gleichzeitig gemessenen Ströme im Viskosimeter nahmen ab. Die von ANDRADE und DODD vermutete Erklärung der Erscheinung, daß durch die Konzentration polarer Molekeln an der Wandung des Kanals dessen Querschnitt verringert wird, scheint nicht zuzutreffen, dagegen spielen Raumladungseffekte, die eine Abnahme des Stromes im Viskosimeter verursachen, eine Rolle. Bei konstantem Feld ergibt sich eine Sättigung der Viskositäts-erhöhung bei 20 kV/cm, bei einem Wechselfeld von 1 Hz geht die Viskositäts-erhöhung bis 75 kV/cm proportional der Feldstärke. Weber.

14190 E. N. da C. Andrade and J. Hart. *The effect of an electric field on the viscosity of liquids. III.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 463—472, 1954, Nr. 1163. (Sept.) In zwei vorangegangenen Arbeiten von ANDRADE und DODD wurde gezeigt, daß bei polaren Flüssigkeiten ein elektroviskoser Effekt der Größe $\Delta\eta/\eta = fE^2$ gemessen wird, wobei f in der Größenordnung 10^{-7} liegt, wenn E in elektrostatischen Einheiten gemessen wird. Das Viskometer, bei dem die Flüssigkeit aus einem Vorratsgefäß durch einen schmalen Kanal, an dessen Wand das elektrische Feld angelegt wird, in ein zweites Gefäß strömt, wurde weiter verbessert. Die Zeitmessung erfolgt automatisch, wobei an die Stelle von Meßmarken Lichtschranken treten. Zusammen mit einer sehr genauen Temperierung ließen sich auf 0,001% gleichmäßige Meßzeiten erreichen. Versuche an Monochlorbenzol, Amylacetat und Nitrobenzol bestätigten den elektroviskosen Effekt und ergaben eine lineare Abhängigkeit der elektroviskosen Konstante f von dem Quadrat der Meßfrequenz. Es wurde im Frequenzbereich zwischen 1 und 20 kHz gearbeitet. Aus der Konstanten f läßt sich die richtige Größenordnung der Relaxationszeit berechnen. Weber.

14191 R. A. Bagnold. *Experiments on a gravity-free dispersion of large solid spheres in a Newtonian fluid under shear.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 49—63, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) Suspensionen kugelförmiger Teilchen von 1,3 mm Durchmesser in NEWTONschen Flüssigkeiten wurden einer Scherbeanspruchung im Ringspalt zwischen zwei konzentrischen Zylindern unterworfen. Die Dichte der Teilchen war bis auf 0,001 g/ml gleich der der Flüssigkeiten, ihre Volumkonzentration lag zwischen 13 und 62%. Beim Schervorgang tritt neben der Torsion eine

14195 **J. Foulkes.** *The minimum-weight design of structural frames.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 482—494, 1954, Nr. 1155. (20. Mai.) (Cambridge, Univ., Engng. Lab.)

14196 **H. H. Haardt.** *Messen und Beseitigen von Unwucht an umlaufenden Maschinenteilen mit Hilfe der Wattmetermethode.* Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknologfören, Stockholm, Schweden, S. 212—217. (Darmstadt, Carl Schenck GmbH.) H. Ebert.

14197 **Sanford P. Thompson.** *Effective use of reciprocity in vibrometer calibrations.* Phys. Rev. (2) **87**, 230—231, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Untersuchungen über die Eichung von Vibrometern mit Hilfe von Reziprozitätsmethoden ergeben, daß diese Verfahren möglichst nur für Geräte verwendet werden sollen, die speziell für diesen Zweck hergestellt worden sind. Ein Programm zur Entwicklung von Standards für bestimmte Frequenzbereiche wird vorgeschlagen, wobei auf Grund der Übereinstimmung der Eichdaten geprüft werden soll, ob diese Standards den theoretischen Bedingungen des Eichvorganges genügen. Lange.

14198 **H. Ziegler.** *Kritische Drehzahlen unter Torsion und Druck.* Ingen.-Arch. **20**, 377—390, 1952, Nr. 6. (Rüschlikon bei Zürich.)

14199 **Sheldon E. Young.** *Vibration isolation of equipment with eccentric centers of gravity.* Prod. Engng. **25**, 146—152, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Barry Corp.) H. Ebert.

14200 **J. E. Adkins and A. N. Gent.** *Load-deflexion relations of rubber bush mountings.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 354—358, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Ass.) Zylindrische Gummiröhren werden oft benutzt, um metallische Zylinder miteinander zu verbinden. Die Beziehung zwischen der angelegten Kraft und der Verbiegung solcher Gummihalierungen wird theoretisch und experimentell untersucht, wobei vier verschiedene Arten von Verbiegungen: Drehung um die Achse, Verschiebung in Richtung der Achse, Translation derart, daß jeder Punkt sich senkrecht zu einer Ebene bewegt, die die Achse enthält, und eine Rotation der Achse in einer radialen Ebene um einen Punkt auf ihr in der Mitte zwischen den ebenen Enden des elastischen Materials, in Betracht gezogen werden. v. Harlem.

14201 **R. G. Bateson.** *A sensitive floor for examining the movement of traffic.* J. Sci. Instrum. **31**, 336—337, 1954, Nr. 9. (Sept.) (London, Building Res. Stat.) H. Ebert.

14202 **Lawrence M. Grossman and Andrew F. Charwat.** *The measurement of turbulent velocity fluctuations by the method of electromagnetic induction.* Rev. sci. Instrum. **23**, 741—747, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Coll. Engng.) In Magnetfeld \vec{H} induziert in einer mit der Geschwindigkeit \vec{U} strömenden und elektrisch leitenden Flüssigkeit ein elektrisches Feld $\vec{E} = \mu [\vec{U} \vec{H}]$. Dieser Effekt ist schon mehrfach zur Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit strömender Flüssigkeiten verwendet worden. Die Verf. haben einen ersten Versuch unternommen, damit Schwankungen zu messen. Sie verwendeten 9000 Gauß senkrecht zu einem Rohr, in dem Wasser mit bis zu 2 m/sec turbulent strömte, und fanden mit einer aus Metallspitzen bestehenden Sonde Wechselspannungen von maximal 100 μ Volt, denen sich ein Rauschen gleicher Größenordnung überlagerte. Die prinzipielle Schwierigkeit der Methode, daß das induzierte elektrische Feld einen Leitungsstrom zur Folge hat, wird kurz diskutiert. Oertel.

14203 S. Schuster. *Über die Weiterentwicklung der Versuchseinrichtungen in der Schiffbau-Abteilung.* Mitt. Vers. Anst. Wasserb. u. Schiffb. Berl. 1954, S. 35—54, Nr. 44. H. Ebert.

Modellversuche. S. auch Nr. 14977, 15542.

14204 Raymond C. Baird. *Effects of pulsation on orifice metering.* Instruments 27, 629—631, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Fluor Corp., Ltd.) Unter vereinfachenden Annahmen wird das Verhalten einer sinusförmigen Druckwelle an einer in einer Rohrleitung eingebauten Durchfluß-Meßblende mathematisch untersucht. Während ein Teil der Welle an der Verengung reflektiert wird, läuft ein anderer Teil unter Abschwächung der Amplitude mit Phasenverschiebung weiter. Der dynamische Anteil des Differenzdruckes an der Drosselstelle verursacht bei der Mittelwertbildung des Durchflusses über eine Periode einen Fehler. Dieser verringert sich mit einer Erhöhung des Differenzdruckes, d. h. einer Verkleinerung der Blendenöffnung. Eujen.

14205 Henry Wise. *Note on the discharge coefficient of a critical-flow nozzle.* J. appl. Mech. 23, 801, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Jet Prop. Lab.) Die Ursache der Änderung des Durchflußbeiwertes in den Gasverunreinigungen zu suchen, ist nicht zutreffend. Messungen (Düsendurchmesser $2,026 \cdot 10^{-2}$ cm) mit verschiedenen Gasen (He, Ne, C_2H_4 , A, CO_2 , CCl_2F_2) zeigen ein Anwachsen des wirksamen engsten Querschnitts mit dem Molekulargewicht bei hohen Reinheitsgraden. Der beobachtete Effekt wird durch Grenzschichteinflüsse erklärt. Mit einer Approximation unter Vernachlässigung von Druck- und Geschwindigkeitsgradienten wird das Verhältnis vom effektiven zu geometrischen Querschnitt berechnet und gezeigt, daß die Differenz zwischen dem geometrischen Radius und dem wirksamen Radius proportional der Quadratwurzel aus dem Quotienten von Zähigkeit und Molekulargewicht ist. Diese Grenzschichteinflüsse werden vor allem für Düsen mit kleinem Austrittsquerschnitt wichtig. Kraus.

14206 S. Eicke. *Untersuchungen zum Projekt eines Saugüberfalles.* Mitt. Vers. Anst. Wasserb. u. Schiffb. Berl. 1954, S. 18—34, Nr. 44. H. Ebert.

14207 Arnaldo Castagna. *Nuovo tipo di galleria aerodinamica ipersonica.* Ric. sci. 21, 2137—2141, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Torino, Centro studio dinamica fluidi.) Es werden die Formeln mitgeteilt, nach denen ein kleiner Überschall-Saugkanal der Forschungsanstalt für die Luftfahrt der Technischen Hochschule Turin berechnet wurde. Kanalquerschnitt 5 cm \times 5 cm. MACHsche Zahl 2 über einer Blaszeit von 20 bis 30 sec. Der Kanal wurde ganz aus transparentem Material erstellt. Oertel.

14208 D. C. M. Leslie and J. D. Perry. *Wave drag of wings at supersonic speeds.* Proc. roy. Soc. (A) 225, 213—225, 1954, Nr. 1161. (31. Aug.) (Coventry, S. W. G. Armstrong Whitworth Aircraft Ltd., Armaments Div.) Die Berechnung des Wellenwiderstandes von Tragflügeln endlicher Spannweite nach der linearisierten Theorie der Überschallströmung erfordert nach der bisher üblichen Methode die Auswertung zweier Doppelintegrale, von denen das erste die Druckverteilung liefert, über die im zweiten Doppelintegral integriert werden muß. Da dieser Vorgang meist sehr mühsam ist, geben die Verf. durch geeignete Umformung der Integrale für symmetrische Flügel bei Null-Auftrieb eine neue Formel an, die direkt den Wellenwiderstand Q in der Form $Q = Q_0 + \Delta Q$ liefert. Q_0 ist der einfach zu berechnende, zweidimensionale Anteil. Die dreidimensional

Korrektur ΔQ kann als einfaches Integral über eine nur von der Flügelgeometrie abhängige Funktion S geschrieben werden. Für ebenflächig begrenzte Flügel kann S ohne weitere Quadraturen in einfacher Weise angegeben werden, wie es am Beispiel des Delta- und des Trapezflügels gezeigt wird. Für letzteren ist das Verhältnis Q/Q_0 , für das außerdem eine Abschätzungsformel angegeben wird, in Abhängigkeit von der MACHzahl in einem Diagramm aufgetragen. Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß die Methode mit gewissen Einschränkungen auch zur Auftriebsberechnung verwendbar ist.

E. Becker.

14 209 L. C. Woods. *The lift and moment acting on a thick aerofoil in unsteady motion*. Phil. Trans. (A) 247, 131—162, 1954, Nr. 925. (Okt.) (New Zealand Sci. Def. Corps.) Erweiterung der Theorie der instationär bewegten, zweidimensionalen, ebenen Platte auf Tragflügel endlicher Dicke und beliebigen Profils. Den Grenzschichteinflüssen wird in halbempirischer Weise Rechnung getragen, indem die Lage des hinteren Staupunktes nicht fest angenommen wird; in dem in der Arbeit durchgerechneten Beispiel des harmonisch schwingenden Flügels wird angenommen, daß der hintere Staupunkt in Umgebung der Hinterkante gleichphasig mit der dortigen Strömungsrichtung schwingt, wobei die Amplitude ε derart gewählt ist, daß sich in der Grenze $\omega = 0$ (ω = reduzierte Frequenz) für $dc_L/d\alpha$ (c_L = Auftriebsbeiwert, α = Anstellwinkel) der experimentelle Wert ergibt. Die endliche Tragflügeldicke macht sich in dreierlei Weise bemerkbar: 1. In den Formeln für Auftrieb, Moment, Widerstand des harmonisch schwingenden Flügels tritt $\delta\omega$ an die Stelle von ω bei der ebenen Platte, wobei $2\pi\delta$ der theoretische Wert von $dc_L/d\alpha$ ist. 2. δ bzw. δ^2 tritt außerdem als Faktor in diesen Formeln auf. 3. Die Formeln erhalten Zusatzglieder, die für $\delta = 1$ verschwinden und die durch die infolge der Flügeldicke gegenüber der Anströmgeschwindigkeit verminderte Geschwindigkeit der abströmenden Wirbelschicht verursacht werden und sich besonders bei großen ω bemerkbar machen. Die Ergebnisse, die für $\delta \rightarrow 0$, $\delta \rightarrow 1$ in diejenigen für die ebene Platte ohne Berücksichtigung von Grenzschichteinflüssen übergehen, sind vertafelt; Vergleich mit Experimenten ergibt in wesentlichen Punkten Übereinstimmung.

E. Becker.

14 210 K. Nickel. *Über spezielle Tragflügelssysteme*. Ingen.-Arch. 20, 363—376, 1952, Nr. 6. (Cordoba, Arg., Inst. Aerotecn.)

14 211 W. Jacobs. *Experimentelle Untersuchungen am schiebenden Flügel*. Ingen.-Arch. 20, 418—426, 1952, Nr. 6. (Stockholm-Bromma (Schweden.))

H. Ebert.

14 212 G. L. Warner. *H. F. airborne communication equipment*. Electron. Engng 8, 253—255, 1954, Nr. 316. (Juni.) (Stand. Teleph. a. Cables Ltd.) Der Aufsatz behandelt die Hochfrequenzausrüstung für Weitverkehrsverbindungen zwischen Flugzeug und Boden. Nach einer Darstellung der betrieblichen Anforderungen werden typische Geräte beschrieben, die diesen Forderungen genügen. Der Aufsatz schließt mit einem Ausblick in die Zukunft.

Werrmann.

14 213 C. D. Hendricks jr., M. E. van Valkenburg, W. G. Clay and R. A. Davidson. *Ionization by ultra-speed pellets*. Phys. Rev. (2) 93, 952, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Utah.) Nach der von RINEHART, WHITE und J. L. J. verwendeten Methode wurden mit Hilfe einer modifizierten Hohlladung Kugeln mit Geschwindigkeiten von 2 bis zu 10 km/sec verschossen. Verff. untersuchten die beim Flug der Kugeln auftretende Ionisierung der Luft und fanden in vorläufigen Messungen, daß wenigstens 10^{12} Elektronen je cm Flugweg erzeugt werden. Beim Flug der Kugeln wurden sichtbare Lichterscheinungen beobachtet. (Bemerkung des Ref.: Man vergleiche dazu RINEHART, Umschau 52, 1952, 685—687.)

Kutterer.

14214 A. Swindells. *A simple instrument for measuring friction.* J. sci. Instrum. 28 220—221, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Wealdstone, Harrow, Middlesex, Kodak Ltd. Res. Lab.) Von einer horizontal bewegten, seitlich geneigten Platte des einen Reibungsmaterials wird das an einem in einer Parallelebene zur Platte liegenden Pendel befestigte zweite Reibungsmaterial bis zu einem bestimmten Winkel ausschlag mitgenommen. Dieser Winkel ist ein Maß für die Reibung zwischen den beiden Stoffen. Lange.

14215 A. S. Lodge and H. G. Howell. *Friction of an elastic solid.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) 67, 89—97, 1954, Nr. 2 (Nr. 410 B). (1. Febr.) (Urmston/Manchester Brit. Rayon Res. Assoc.) Die empirisch gewonnene Potenzabhängigkeit zwischen der Reibungskraft F und der Normalkraft R in der Form $F = \alpha \cdot R^n$ stellt eine Erweiterung des AMONTONSchen Gesetzes mit $n = 1$ dar. Es werden theoretische Untersuchungen für die Fälle 1. zwei ebene Flächen, 2. zwei zylindrische Flächen und 3. zylindrische Fläche mit umschlingendem Band durchgeführt. J. Kluge.

14216 I. Evans. *The rolling resistance of a wheel with a solid rubber tyre.* Brit. J. appl. Phys. 5, 187—188, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Chertsey, Surrey, Fighting Vehicle Res. a. Develop. Est.) H. Ebert.

14217 Frédéric Morel. *Lubrification des surfaces d'acier traitées par un bain sulfureux.* C. R. Acad. Sci., Paris 235, 284—286, 1952, Nr. 4. (28. Juli.) Untersuchungen über den Einfluß der Sulfuration auf die Reibung bei Stahl ergeben, daß diese Behandlung die durch die Reibung hervorgerufenen Veränderungen herabsetzt und die Abnutzung verringert. Lange.

14218 Hermann Stephan. *Temperatur und Verlagerung von zylindrischen Gleitlagern bei hoher Drehzahl.* VDI-Forschungsh., Düsseldorf (A) 19, 1—36, 1953, Nr. 439. (Stuttgart-Feuerbach.) H. Ebert.

III. Wärme

14219 S. R. de Groot. *Termodinamica dei processi irreversibili e generalizzazione delle relazioni di Onsager.* Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 5—16, 1954, Nr. 1. (Leida Paesi Bassi, Univ., Ist. Fis. teor.) Eine Verallgemeinerung des ONSAGERSchen Beweises für die reziproken Beziehungen zwischen irreversiblen Prozessen wurde von DE GROOT und MAZUR entwickelt in solcher Weise, das die Methode direkt auf vektorielle und tensorielle Phänomene angewandt werden kann. In dieser Arbeit wird eine Einführung in die Begriffe der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse und in die neue Beweisführung gegeben an Hand des Beispiels der Wärmeleitung in Kristallen. de Groot.

14220 H. O. Kneser. *Transport and relaxation phenomena.* Proc. roy. Soc. (A) 226, 40—42, 1954, Nr. 1164. (21. Okt.) (Stuttgart, TH, Phys. Inst.) Relaxationserscheinungen treten überall auf, wo ein Strom von Wärme, von Massen oder von Momenten nicht genug Zeit hat, seinen stationären Zustand zu erreichen. Daher können alle Transporterscheinungen mit Relaxationsprozessen verbunden sein. Der Momentenfluß (Viskosität) kann mit zwei wesentlich verschiedenen Prozessen verbunden sein. Dies beruht auf dem Vektorcharakter der transportierten Quantität. v. Harlem.

14221 John M. Richardson. *A theory of liquid helium.* Phys. Rev. (2) **92**, 849 bis 850, 1953, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bur. Mines.) Das Modell des flüssigen He besteht aus identischen Bosonen mit dem Spin 0 und Zentralkraft-Wechselwirkung in einem Volumen V . Es wird eine HAMILTON-Funktion aufgestellt und das Variationsproblem durch die mittleren Besetzungszahlen ausgedrückt. Das quasi-Kontinuum der normal besetzten Zustände mit nicht-verschwindendem Moment, wo die mittleren Besetzungszahlen von V unabhängig sind, stellt die normale Komponente dar. Die Zustände mit verschwindendem Moment können abnorm besetzt sein, d. h. die mittlere Besetzungszahl ist V proportional, sie werden als die superflüssige Komponente interpretiert.

M. Wiedemann.

14222 Louis Goldstein. *On the theory of liquid He_3 — He_4 mixtures.* Phys. Rev. (2) **92**, 850, 1953, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Scient. Lab.) Im asymptotischen Modell der He^3 — He^4 -Mischungen wird die erste Komponente als ideal antisymmetrische und die zweite als ideal symmetrische Flüssigkeit dargestellt. Es ergibt sich vollständige Mischbarkeit bei allen Temperaturen. Die isotherme Mischungsenergie ist positiv bei niederen Temperaturen. Der Phasenübergang erster Ordnung des He^4 wird durch die Gegenwart von He^3 zu einem dritter Ordnung. Das Verhalten der Wärmekapazitäten und ihre Ableitungen werden ebenfalls diskutiert.

M. Wiedemann.

14223 Eric J. Irons. *A note on Dieterici's reduced equation of state.* Amer. J. Phys. **20**, 114, 1952, Nr. 2. (Febr.) (London, Engl., Queen Mary Coll.) Es wird darauf hingewiesen, daß die Zustandsgleichung von DIETERICI: $p(v - b) = RT \exp(-a/RTv)$ zu folgender reduzierter Zustandsgleichung führt: $p_r(2v_r - 1) = T_r \exp(2(1 - v_r^{-1}T_r^{-1}))$.

M. Wiedemann.

14224 Jacques Duclaux. *Théorie des gaz. XIX. Liquéfaction. Constitution des liquides et des solutions.* J. Chim. phys. **51**, 320—323, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Inst. Biol. phys.-chim.) Die auf der Annahme der Bildung von Molekülkomplexen beruhende Gastheorie des Verf. wird auf Flüssigkeiten und Lösungen ausgedehnt. Diskutiert werden die Verflüssigung eines Gases; die korrespondierenden Zustände bei Flüssigkeiten und die sogenannte Isokondensation; die Kohäsion bei Flüssigkeiten, die durch den Übergang von Molekülen von einem Komplex zum anderen erklärt wird; der innere Druck, der durch die Kohäsion bewirkt wird; die Solvation, bei der es zur Bildung gemischter Komplexe aus Lösungsmittel und gelöstem Stoff kommt; die Löslichkeit in Dämpfen; ferner die Pseudoverflüssigung, bei der ein stärker kondensiertes Gas entsteht, das dann sekundär und irreversibel in die Flüssigkeit übergeht und das damit in Verbindung stehende Vorkommen von zwei Werten des Druckmaximums.

M. Wiedemann.

14225 J. S. Dugdale and D. K. C. MacDonald. *The influence of zero-point energy on the thermodynamic properties of the low boiling point elements.* Phil. Mag. (7) **45**, 811—817, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Die Verf. berechnen die innere Energie, das Molvolumen sowie die charakteristische Temperatur für Edelgase, Wasserstoff und Deuterium im festen Zustand am absoluten Nullpunkt unter Berücksichtigung der Nullpunktsenergie. Es ergibt sich, daß ein Gesetz der korrespondierenden Zustände mit guter Näherung gilt. Die sich daraus ergebenden Folgerungen werden diskutiert.

Thomas.

14226 Stuart A. Rice. *A note on the kinetics of unitary processes.* J. chem. Phys. **21**, 2227, 1953, Nr. 12. (Dez.) Berichtigung ebenda **22**, 765, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gibbs Mem. Lab.) Die hier entwickelte Theorie

ist sehr allgemein anwendbar. Sie bietet einen statistischen Rahmen, innerhalb dessen der Elementarmechanismus nicht spezifiziert ist. Der Primärprozeß soll im Übergang einer oder mehrerer Partikel von einer Serie von Zuständen zu einer anderen bestehen, d. h. in der Zugabe oder dem Verlust von einzelnen Molekülen. Es wird angenommen, daß die Wahrscheinlichkeit eines Übergangs dem Zeitintervall proportional ist. Nur Übergänge zwischen benachbarten Zuständen sind erlaubt. Als Beispiele werden monomolekulare Adsorption an der Zwischenfläche gasförmig-fest und die Aufnahme von Farbstoffen durch Proteine behandelt.

M. Wiedemann.

14227 Rolf Haase. *Die Grenzesetze für unendliche Verdünnung als Folge eines universellen Satzes über konzentrierte Mischungen.* Z. Naturf. **8a**, 380—393, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Marburg, Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Durch Verallgemeinerung gewisser Aussagen der statistischen Mechanik erhält Verf. einen universellen Satz über die Konzentrationsabhängigkeit der chemischen Potentiale. Dieser Satz steht in Übereinstimmung mit der Erfahrung und führt zu einer exakten Formulierung der Grenzesetze für Elektrolyte wie für Nichtelektrolyte, ist aber thermodynamisch nicht ableitbar. Er lautet: Die Logarithmen der Aktivitätskoeffizienten aller Teilchenarten in einer beliebigen Mischphase sind Funktionen, die durch Reihenentwicklungen nach Potenzprodukten der Konzentrationen darstellbar sind, deren Exponenten nicht-negative ganzzahlige Vielfache eines gemeinsamen positiven Teilers sind. Ferner wird gezeigt, daß bei den Teilchenarten des Lösungsmittels die Summe der nicht-negativen Exponenten jedes Potenzprodukts null oder größer als 1 ist. Verf. behandelt nun für den Fall binärer Mischungen die Partialdrucke in Nichtelektrolyt-Lösungen, die Partialdrucke in Elektrolytlösungen und die Schmelzpunktniedrigung, falls beide Komponenten dissoziiert sind. Er diskutiert dabei die Gültigkeit der Gesetze von HENRY, RAOULT und VAN 'T HOFF sowie die Grenzwerte der Ableitungen der Logarithmen der Aktivitätskoeffizienten nach der Konzentration.

M. Wiedemann.

Theorie des flüssigen Zustandes. S. auch Nr. 14186.

14228 Harry Milton Peek and Zevi W. Salsburg. *Equation of state of gases at high temperature.* J. chem. Phys. **20**, 763, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Es wird der Plan für die Aufstellung der Zustandsgleichung von gasförmigen Explosionsprodukten entwickelt, die wichtige thermodynamische Daten für Temperaturen bis etwa 5000° K und für Drucke bis etwa 10000 Atm liefern könnte. Zur Zeit sind indessen die Möglichkeiten für die Messung einiger für die Berechnung nötiger Daten noch nicht gegeben. Erfordert wird die Ermittlung der Gasdichte oder des Druckes unmittelbar vor oder hinter derjenigen Fläche des Explosionsraumes, innerhalb der die zeitliche Veränderung des Druckes eine unstetige Funktion des Ortes ist. Dafür werden Druckmesser benötigt, deren Reaktionszeit höchstens $5 \cdot 10^{-7}$ sec beträgt.

Henning.

14229 R. H. McMickle, R. W. Schiessler and W. Webb. *The compressions to 150000 pounds per square inch for a series of high molecular weight liquid hydrocarbons.* Phys. Rev. (2) **91**, 466, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Coll.) Eine Reihe flüssiger Kohlenwasserstoffe mit einem Molgewicht von etwa 350 wurden bei Temperaturen zwischen 37 und 134°C Drucken bis zu 150000 Pfund/inch² (10500 Atm) ausgesetzt. Bei konstantem Molgewicht und gleicher Symmetrie nehmen die Kompressibilitäten nahezu linear mit dem Anteil der C-Atome (in %) in Ringen ab.

M. Wiedemann.

14230 Eugène Joumier et Lucien Millereux. *Dilatometre à enregistrement mécanique pour l'étude physicothermique des houilles.* C. R. Acad. Sci., Paris **284**,

77—2279, 1952, Nr. 23. (4. Juni.) Der Aufbau und die Anwendungen eines Dilameters mit verstellbarer Empfindlichkeit zur physikothermischen Untersuchung brennbarer Mineralien werden beschrieben. Lange.

ste Körper. S. auch Nr. 14737.

231 J. P. McCullough, S. Sunner, H. L. Finke, W. N. Hubbard, M. E. Gross, E. Pennington, J. F. Messerly, W. D. Good and Guy Waddington. *The chemical thermodynamic properties of 3-methylthiophene from 0 to 1000° K.* J. Amer. chem. Soc. 75, 5075—5081, 1953, Nr. 20. (20. Okt.) (Bartlesville, Bur. Mines, Petroleum Exp. Stat., Thermodyn. Lab.) H. Ebert.

232 L. Sieg, J. L. Crützen und W. Jost. *Zur Thermodynamik von Mischphasen. III. Über das Verdampfungsgleichgewicht Methanol-*n*-Butylazetat.* Z. Elektrochem. 55, 199—201, 1951, Nr. 3. (Apr.) Nachtrag ebenda S. 336, Nr. 4. (Mai.) Marburg/Lahn, Univ., Phys. Chem. Inst.) Für verschiedene Mischungsverhältnisse der beiden Komponenten wurden die Dampfdrucke bei 23, 40 und 60°C, ferner die Mischungswärmen und die spezifischen Wärmen gemessen. Diese Unterlagen dienen zur Berechnung thermodynamischer Funktionen für die Mischungen. Die Ergebnisse sind in acht Diagrammen und mehreren Tabellen dargestellt, von denen einige in einem Nachtrag korrigiert wurden. Henning.

233 M. Griffel, R. E. Skoehdopole and F. H. Spedding. *The heat capacity of gadolinium from 15 to 355° K.* Phys. Rev. (2) 93, 657—661, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res.) Die spezifische Wärme von Gadolinium wurde an einem Zylinder von 6,6 cm Höhe und 3,7 cm Durchmesser (Gewicht 15 g) in einem adiabatischen Kalorimeter zwischen 15 und 355° K unter Verwendung eines Platin-Widerstandsthermometers gemessen. Gewisse Schwierigkeiten verursachte die schlechte Wärmeleitung des Metalls, das als das vierte der magnetischen Elemente bekannt ist und dessen CURIE-Temperatur bei 18,6°C liegt. Bei dieser Temperatur zeigt die Kurve für die Atomwärme C_p einen Unstetigkeitspunkt. Während sie von 15° K bis 290° K kontinuierlich von 0,46 bis 3,5 cal/Grad ansteigt, gilt für 295° K bereits der Wert $C_p = 9,40$ cal/Grad. — Bei der Aufteilung der spezifischen Wärme C_v in den elektronischen Anteil $\gamma \cdot T$ und den Gitteranteil $A \cdot T^3$ wurde mit dem für Lanthan geltenden Wert $\gamma = 16 \cdot 10^{-4}$ aus dem Gitteranteil die DEBYE-Temperatur 152° K abgeleitet. Die Entropieerhöhung je Grammatom von 0 bis 360° K ließ sich für den Gitteranteil zu 1,15 cal/Grad und für den Elektronenanteil zu 0,576 cal/Grad berechnen. Da die ganze Entropievermehrung aber 17,238 cal/Grad beträgt, so wurde die verbleibende Differenz von 3,547 cal/Grad dem magnetischen Anteil an der Entropie zugeschrieben. — Für den gesamten untersuchten Temperaturbereich ist eine Tabelle der Entropie- und der Enthalpiewerte sowie der GIBBSschen Funktion aufgestellt. Die hierbei zu berücksichtigende Volumenarbeit konnte aus der thermischen Ausdehnung und der Kompressibilität abgeleitet werden und ergab sich innerhalb des CURIEpunktes praktisch zu Null, oberhalb 25°C aber zu $34 \cdot T/298$ cal je Grad und Mol. — Unter der Annahme, daß in dem dreiwertigen Gadolinium bei Eintritt des magnetischen Zustandes eine lineare Ausrichtung des Spins der acht Elektronen in der 4f-Schale stattfindet, wurde aus theoretischen Überlegungen für die Entropieänderung infolge der magnetischen Umwandlung der Wert $R \cdot \ln 8 = 4,132$ cal/Grad abgeleitet, der den experimentellen Wert um 1,5 cal/Grad übersteigt. Henning.

34 M. J. Buckingham and M. R. Schafroth. *The specific heat of metals at low temperatures.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 828—836, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die freie Energie des mit

Phononen in Wechselwirkung stehenden Elektronengases wird mittels ein Störungsverfahren berechnet. Es ergibt sich ein Ausdruck, der aus einem n von der Elektronenverteilung und einem von der Phononenverteilung abhängig Term besteht. Der letztere wird automatisch in dem Beitrag der empirisch spezifischen Wärme des Gitters berücksichtigt. Bei der Berechnung des Elektronenterms wird angenommen, daß die Fermi-Energie groß gegen kT und $k(T$ absolute, Θ DEBYE-Temperatur) ist, und gefunden, daß die ungestörte freie Energie der Elektronen durch die Wechselwirkung um einen Faktor $1+f$ erhöht wird. Für diesen gilt (bis zur ersten Ordnung des FRÖHLICHschen Wechselwirkungsparameters F) die Beziehung $f = r(n) F [1 + g(T/\Theta')]$, n Zahl der freien Elektronen je Atom, $\Theta' = \Theta$ bzw. $(4n)^{1/2} \Theta$ und $r(n) = (n/2)^{1/2}$ bzw. $2n$ für $4n \leq 1$. $g(t)$ verschwindet für $t = 0$, nimmt für kleine t positive Werte an und nähert sich -1 für $t \rightarrow \infty$. Nach neuesten Experimenten bestehen keine Diskrepanzen mit der Beobachtung. G. Schumann.

14235 U. Bergenlid, R. W. Hill, F. J. Webb and J. Wilks. *The specific heat of graphite below 90° K.* Phil. Mag. (7) **45**, 851—854, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Oxford Clarendon Lab.) Die spez. Wärme von Graphit wurde im Temperaturbereich von 1,5°K bis 90°K bestimmt. Unterhalb von etwa 12°K ändert sich die spez. Wärme proportional $T^{2,4}$, während die Änderung bei etwa 90°K proportional $T^{1,8}$ erfolgt. Die von DE SORBO gefundene Abhängigkeit proportional T^2 ist nach Ansicht der Verf. anscheinend nur in einem begrenzten Temperaturbereich gültig. Die experimentell gefundene Temperaturabhängigkeit ist nicht verträglich mit theoretischen Betrachtungen, die eine T^2 proportionale Abhängigkeit ergeben.

Thomas.

Feste Körper. S. auch Nr. 14698, 14822.

14236 J. H. O. Varley. *The calculation of heats of formation of binary alloys.* Phil. Mag. **45**, 887—916, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Birmingham, Univ., Dept. Metall.) Es wird eine Theorie zur Berechnung der Bildungswärmen binärer Legierungen entwickelt, welcher die Energiestufen der freien Elektronen betreffende Folgerungen aus der Elementarzellenmethode von WIGNER und SEITZ (s. diese Ber. **14**, 1639, 1933 und **16**, 150, 1935) zugrunde gelegt sind. Die Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Werten ist in einigen Systemen befriedigend, in welchen die beiden Komponenten im Periodischen System nicht zu weit voneinander entfernt stehen; für Goldlegierungen ergeben sich zu stark negative Werte mit Ausnahme für Gold - Silber und Gold - Kupfer; die Abweichungen werden diskutiert. Aus der Theorie werden weitere Folgerungen abgeleitet, im besonderen auf die Anwendbarkeit auf das magnetische Verhalten der Nickel-Kupfer-Legierungen, auf den relativen Valenzeffekt und auf die röntgenspektroskopischen Ergebnisse von BEARDEN und FRIEDMAN für Kupfer-Zinklegierungen (s. diese Ber. **22**, 710, 1941).

Scharnow.

Bildungswärme, Verbrennungswärme. S. auch Nr. 14630.

14237 James L. Weeks and Ralph L. Seifert. *Apparatus for the measurement of the thermal conductivity of solids.* Rev. sci. Instrum. **24**, 1054—1057, 1953, Nr. 1 (Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Das Gerät arbeitet nach der relativen Methode, indem die durch die Probe hindurchgehende Wärmemenge aus der bekannten Wärmeleitung eines technisch reinen Eisenstabes (Armo Eisen) und des in ihm vorhandenen Temperaturgefälles durch eingebaute Thermolemente ermittelt wird. Neuartig ist die Messung des Temperaturgefälles in dem Probekörper, dessen Abmessungen etwa $5 \times 5 \times 44$ mm betragen.

nd an dessen Endflächen je ein Eisenstab durch regelbaren Gasdruck heran-
gepreßt werden kann. Diese Temperaturmessung an den Endflächen des Probe-
körpers geschah durch Berührungsthermoelemente unter den für Oberflächen-
temperaturen erforderlichen besonderen Maßnahmen. Als Vorzug dieser An-
ordnung ist zu nennen, daß der Probekörper leicht ausgewechselt werden kann. —
Von den auf 70°C bezogenen Meßergebnissen des Wärmeleitungs-Koeffizienten
(cal·sec⁻¹·Grad⁻¹) seien genannt Quarz (⊥ zur optischen Achse) 0,014, Uran 0,035,
Saphir 0,071, Armco-Eisen 0,164, Siliciumcarbid (polykristallin) 0,489, Graphit
senkrecht bzw. parallel zur Ausstoßungsachse 0,37 bzw. 0,60. Der wahrschein-
liche Meßfehler in der gleichen Einheit wird zu 0,003 angegeben. Henning.

14238 E. U. Franck und W. Spalthoff. Über die Relaxationseinflüsse auf den
Wärmetransport in dissoziierendem Brom und Fluor. Z. Elektrochem. 58, 374—381,
1954, Nr. 6. (Juli.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Verff. verbessern zu-
nächst die von NERNST aufgestellte Beziehung über die Wärmeleitung in disso-
ziierenden Gasen, wo zu dem gewöhnlichen Wärmeleitkoeffizienten ein Glied λ_D
inzutritt. Die Messungen an Bromdampf, die in einer Quarzzelle mit einem
Platzdraht aus 20 μ Pt bei Temperaturen bis zu 800°C durchgeführt wurden, be-
stätigen diese Formel. An einem mit ThF₄ bedeckten Pt-Draht ergaben sich
niedrigere Werte für λ . Dieses Verhalten wird auf eine Hemmung der Gleich-
gewichtseinstellung zurückgeführt. Verff. entwickeln nunmehr eine Funktion, die
die Abhängigkeit des Wärmestroms von der Einstellungsgeschwindigkeit des Disso-
ziationsgleichgewichts im Gasraum mittels einer Relaxationszeit β und am
Draht mittels eines chemischen Akkommodationskoeffizienten a_D ausdrückt. a_D
wird bei Br₂-Dampf durch die Bedeckung mit ThF₄ um den Faktor 100 rund ver-
ringert. Die Wärmeleitfähigkeit von Fluor, die an mit NiF₂ bedeckten Ni-Drähten
ermittelt wurde, zeigt bei Temperaturen bis zu 700°C keine Zunahme, obwohl zu
2% Dissoziation eintritt. Dies wird durch kleine Werte für a_D : 10^{-4} — 10^{-3} und
hohe Werte für β , rund 10 — $1000 \cdot 10^{-4}$ sec, erklärt. M. Wiedemann.

14239 D. de Klerk, R. P. Hudson and J. R. Pellam. Second sound propagation be-
low 1° K. Phys. Rev. (2) 93, 28—37, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Washington, D. C.,
Nat. Bur. Stand., Cryogenic Phys. Lab.) Die Geschwindigkeit des 2. Schalls in
flüssigem Helium II wird aus der Laufzeit von Wärmeimpulsen im Temperatur-
bereich von ca 1° K bis zu der sehr tiefen Temperatur von ca 0,015° K herab ge-
messen. Die Kühlung erfolgt durch adiabatische Entmagnetisierung von Kalium-
magnetit-Alaun, an den die Meßkammer in gutem thermischem Kontakt angekoppelt
ist. Sender und Empfänger bestehen aus 2 Kohleschichten, die sich in einem Ab-
stand von 5,1 cm in der Meßkammer gegenüberstehen. Bei etwa 0,8° K wird ein
starker Anstieg der Geschwindigkeit, die bei 0,5° K den von LANDAU voraus-
gesagten Wert von $u_1/\sqrt{3}$ (u_1 = Geschwindigkeit des normalen Schalls) erreicht,
gefunden. Überraschenderweise steigt die Geschwindigkeit bei noch tieferen
Temperaturen (wenn auch langsamer) weiter an. Sie scheint bei genügend tiefer
Temperatur den Wert der normalen Schallgeschwindigkeit zu erreichen. Aus den
Ergebnissen wird die Temperaturabhängigkeit des Verhältnisses ρ_n/ρ (ρ_n = Dichte
der Normalphase, ρ = Gesamtdichte) berechnet. Unterhalb 0,5° K wird eine Ab-
hängigkeit mit $T^{4,18}$, was sehr gut mit dem von LANDAU geforderten T^4 -Gesetz
für Phononenanregung übereinstimmt, gefunden. Aus der Abweichung von
diesem Gesetz bei Temperaturen oberhalb von ca. 0,5° K wird auf die Konzen-
tration der Rotonen in der Normalphase geschlossen. Sie beträgt bei 1° K schon
etwa 99%. Unterhalb ca. 0,7° K, wo der Rotonenanteil klein wird, tritt ein
„Erfrieren“ der rechteckigen Wärmeimpulse auf. Es wird gezeigt, daß die Im-
pulsgröße, besonders die maximale Temperaturerhöhung, von entscheidendem
Einfluß auf die Gestaltsänderung der Impulse ist. Wahrscheinlich würde bei

hinreichend kleiner Amplitude keine Verbreiterung auftreten. Eine eingehende Analyse der Gestaltsänderung ist ausgeführt. Buckel.

14240 E. W. Becker, R. Misenta and F. Schmeissner. *Viscosity of gaseous He and He⁴ between 1.3° K and 4.2° K.* Phys. Rev. (2) **93**, 244, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst.; Herrsching n. München, Inst. Temperat. Phys.) Die Bestimmung der Viskosität erfolgt über die Beobachtung eines im He-Gas schwingenden Zylinders. Dabei werden die Amplituden über eine mit der Schwingung verknüpfte Kapazitätsänderung registriert. Die Genauigkeit der Beobachtung war bei einer Zähigkeit von 5 Mikropoise besser als 1%. Die Ergebnisse stimmen für He⁴ im Beobachtungsbereich von 1,3 bis 4,3° K sehr gut mit den Vorhersagen von DE BOER und COHEN überein. Für He³ wird zwar eine Abweichung von den berechneten Werten festgestellt. Sie ist jedoch gering und der allgemeine Temperaturverlauf der Viskosität stimmt auch hier mit den erwarteten Werten überein. Die Viskosität von He³-He⁴-Mischungen ändert sich mit der Zusammensetzung nahezu linear zwischen den Werten der reinen Komponenten. Bei 1,3° K betragen die Werte ca. 4 μ P für He⁴ und ca. 7 μ P für He³ und bei 4,2° K 11 μ P für He⁴ und 13 μ P für He³. Buckel.

14241 A. W. Lawson and Lothar Meyer. *Light scattering in liquid helium.* Phys. Rev. (2) **93**, 259—261, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Stud. Metals.) Als Lichtquelle dient eine Quecksilberhöchstdrucklampe, wobei die gesamte Strahlung ohne spektrale Zerlegung verwendet wird. Die gestreute Intensität wird mit einem Photomultiplier (zur Verringerung des Rauschens auf 50% gehalten) gemessen. Besondere Sorgfalt wird auf die Vorreinigung des Heliums verwendet. Die beobachteten Werte stimmen innerhalb der Fehlergrenzen der Anordnung mit denen überein, die man wegen der Dichteschwankungen nach den Formeln von RAYLEIGH erwartet. Es ist keine Änderung der Lichtstreuung beim Durchgang durch den λ -Punkt festzustellen. Buckel.

14242 Charles A. Reynolds. *The „closed“ fountain effect in liquid helium.* Phys. Rev. (2) **93**, 363—364, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht (Univ. Connecticut.) Der Flüssigkeitsstrom durch eine Glasfritte auf Grund des thermomechanischen Effektes wird aus dem Niveauanstieg der Flüssigkeit über der Fritte bestimmt. Die sich einstellende Niveaudifferenz ist proportional zur Temperaturdifferenz zwischen dem He-Bad und der Flüssigkeit über der Fritte. Innerhalb des hier untersuchten Temperaturbereiches (2,1 bis 1,6° K) nimmt der Effekt mit abnehmender Temperatur ab. Buckel.

14243 A. C. Ham and L. C. Jackson. *The thickness of the saturated helium film above and below the λ -point.* Phil. Mag. (7) **45**, 1084—1087, 1954, Nr. 369. (Oxford, Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Die Untersuchung der Eigenschaften des statischen Heliumfilms nach der Methode von BURGE und JACKSON (Proc. Roy. Soc. (A) **205**, 270, 1951) wird mit verbessertem Apparat bei Temperaturen zwischen 1,2 und 3,8° K und Höhen zwischen 0,4 und 1,6 cm wiederholt, da Zweifel an der Richtigkeit der früheren Messungen aufgetaucht waren (JACKSON und HENSHAW, s. diese Ber. S. 1408). Die ursprüngliche Eichung der Methode ist als etwa 30% fehlerhaft; daher müssen alle damit erhaltenen Ergebnisse fallengelassen werden. Im Gegensatz zu früher wird jetzt keine plötzliche Annahme der Filmdicke am λ -Punkt festgestellt; vielmehr bleibt sie bis 3,8° K konstant gleich $2,85 \cdot 10^{-6}$ cm. Wird der Film durch Strahlung verdampft, so steigt er sich unterhalb des λ -Punktes in Bruchteilen einer Sekunde, oberhalb desselben in ein bis zwei Minuten wieder her. Spuren von fester Luft können die Dicke des Heliumfilms um fast eine Zehnerpotenz vergrößern. H. Thomas.

14244 William H. Bessey and Harold Weisbrod. *The thermal conductivity of sodium-chloride*. Phys. Rev. (2) 93, 923, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Missouri School Mines and Metallurg.) Zur Messung der Wärmeleitfähigkeit diente ein etwas abgeändertes Schutzring-Gerät, das in einem Vakuummantel-Gefäß angeordnet war. Das Ziel ist, mehrere Kristalle im Bereich zwischen etwa 25°C bis nahe an die Schmelztemperatur zu untersuchen. Das vorläufige Ergebnis einer Messung an Natriumchlorid bei 100°C steht mit früher gefundenen Werten in Einklang.
Henning.

14245 Henry Zatzkis. *A certain problem in heat conduction*. J. appl. Phys. 24, 895—896, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Storrs, Conn., Univ., Dep. Math.) Im Zusammenhang mit biophysikalischen Fragen stellten SCHAEFER und SCHWAN (Ann. Phys. 3, 99, 1943) das folgende Problem: Eine homogene Kugel vom Radius R ist eingebettet in ein unendliches, homogenes Medium. Die Anfangstemperatur ist überall gleich Null. Von der Zeit $t = 0$ an wird im Inneren der Kugel gleichmäßig eine bestimmte Wärmemenge pro Zeiteinheit erzeugt. Es wird gefragt nach der Temperaturverteilung innerhalb und außerhalb der Kugel als Funktion der Zeit. Der Autor berechnet dieses unter Annahme gleichmäßiger Temperaturänderung, während der Wärmestrom sich diskontinuierlich ändern kann. Er gibt eine allgemeine Lösung dieses Problems an.
Cirkler.

14246 W. R. G. Kemp, P. G. Klemens, A. K. Sreedhar and G. K. White. *The lattice thermal conductivity of silver-palladium alloys at low temperatures*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 728—730, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (1. Aug.) (Sydney, Austr., Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Phys.) Zwischen 2 und 160°K wurde die Wärmeleitfähigkeit und die elektrische Leitfähigkeit von Legierungen mit bis 30% Pd gemessen. Differenzen von einigen % zwischen dem aus dem elektrischen Widerstand über die LORENZsche Zahl abgeleiteten Wert des thermischen Festwiderstandes W_0 , der von der Streuung der Leitungselektronen an Verunreinigungen herrührt, und dem aus den thermischen Messungen bei tiefsten Temperaturen gewonnenen Wert werden dem verschiedenen Verformungsgrad der verwendeten Drähte bzw. Stäbe vor dem Glühen zugeschrieben. Der von der Streuung der Leitungselektronen durch Phononen herrührende Wärmewiderstand W_1 wurde früheren Messungen an reinem Ag entnommen. Die thermische Gitterleitfähigkeit ergibt sich dann aus Gesamtleitfähigkeit minus Elektronenleitfähigkeit $1/(W_0 + W_1)$. Die Ergebnisse werden verglichen mit den Berechnungen von KLEMENS (Aust. J. Phys. 7, 57, 1954) nach der Theorie von BLOCH (Wechselwirkung der Leitungselektronen nur mit longitudinalen Gitterwellen) und der von MAKINSON (Wechselwirkung auch mit transversalen Gitterwellen). Sie sprechen für die Annahme von MAKINSON.
G. Schumann.

Wärmeleitung in Festkörpern. S. auch Nr. 14697, 14782, 14846.

14247 W. V. R. Malkus. *Discrete transitions in turbulent convection*. Proc. roy. Soc. (A) 225, 185—195, 1954, Nr. 1161. (31. Aug.) (Woods Hole, Mass., Woods Hole Oceanogr. Inst.) Es werden Messungen des Wärmeüberganges zwischen zwei horizontalen, ebenen Platten mitgeteilt, von denen die untere auf höhere Temperatur gebracht ist als die obere und zwischen denen sich eine zähe Flüssigkeit (Wasser bzw. Aceton) befindet. Die RAYLEIGH-Zahl λ konnte bis zum Wert 10^{10} variiert werden. Es wurden bis zu sechs Knickstellen in der Auftragung des Wärmeüberganges über λ festgestellt, von denen die erste bei $\lambda = 1700$, wie bekannt, den Beginn der laminaren Konvektion anzeigt. Die nächste Knickstelle ist den Umschlag in turbulente Konvektion, während weitere Knickstellen auf die Umgestaltung des Konvektionsbildes entsprechend höheren Eigenwerten

der Stabilitätsrechnung zurückgeführt werden. Merkwürdigerweise stimmen die für die Knickstellen beobachteten λ -Werte recht gut mit den theoretischen Werten überein, die man unter der Voraussetzung konstanter Temperaturgradienten als Eigenwerte berechnet, obwohl diese Gradienten in Wirklichkeit sicher nicht konstant sind. Nach Einstreuen von Glasteilchen wurde das Strömungsfeld außerdem durch ein Mikroskop beobachtet und die Konvektionsgeschwindigkeiten bestimmt. Einbringen vertikaler Wände behindert die horizontale Strömung, beeinflußt dagegen den Wärmeübergang kaum. E. Becker.

14248 S. Chandrasekhar. *On the inhibition of convection by a magnetic field. I.* Phil. Mag. (7) 45, 1177—1191, 1954, Nr. 370. (Nov.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs. Die vorliegende Arbeit stellt die Fortsetzung einer früheren Untersuchung (Phil. Mag. 43, 501, 1952) dar, in welcher für die kritische RAYLEIGH-Zahl (Einsatzen der Instabilität) die Voraussetzung gemacht wird, daß die Richtung des ausgeprägten Magnetfeldes mit derjenigen der Schwerkraft koinzidiert. Nunmehr wird der Fall behandelt, daß das der horizontalen von unten beheizten Flüssigkeitsschicht aufgeprägte Magnetfeld eine von der Wirkungslinie der Schwerkraft verschiedene Richtung hat, und zwar für beiderseits starre, beiderseits freie sowie starre und freie Oberflächenbegrenzungen der Schicht. Die Lösungsmethode zur Ermittlung der kritischen RAYLEIGH-Zahl für jede beliebige Strömungsform gründet sich auf ein Variationsprinzip. Als Ergebnis erhält man die Aussage, daß die Konvektion in Form von Wirbeln in Erscheinung tritt, welche sich in Richtungen parallel zu der die magnetische Feldstärke und die Schwerkraft enthaltende Ebene ausbreiten. Kraus.

Wärmeübertragung durch Konvektion. S. auch Nr. 14177, 14180.

Hygrometrie. S. auch Nr. 14948.

14249 Richard B. Belser. *A high temperature, economical, infrared oven.* Phys. Rev. (2) 87, 172, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) Mit Hilfe eines mit einer aufgedampften Gold- oder Aluminiumschicht ausgekleideten 1 l-Becherglases und einer vor der Öffnung angebrachten 250 Watt Infrarotlampe läßt sich ein einfacher Laboratoriumsofen aufbauen, mit dem in weniger als fünf Minuten Temperaturen bis zu 600°C erreicht werden. Lange.

14250 Constantine Bary. *Residential heat pump experiments. I.* Elect. Engng. N. Y. 72, 122, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Philadelphia, Penn., Electr. Co.) Es wird darauf hingewiesen, daß die Kosten für die elektrische Beheizung von Wohnräumen bei Anwendung von Wärmepumpen und zusätzlicher Wärmespeicherung nicht höher sind als für die Beheizung durch Kohle, Öl oder Gas. Zugleich kann die Wärmepumpe durch Umschaltung an heißen Tagen für die Kühlung der Räume verwendet werden. Bei einem Klima, das demjenigen der Stadt Philadelphia ähnlich ist, müßte die Kapazität der Pumpe für die volle Beheizung etwa $\frac{3}{2}$ mal so groß sein wie für die Kühlung. An besonders kalten Tagen brauchte man nur Spitzenwerte für den Wärmebedarf durch elektrische Widerstandsheizung auszugleichen. Henning.

14251 A.H. Kidder and J.H. Neher. *Residential heat pump experiments. II.* Elect. Engng., N. Y. 72, 123, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Philadelphia, Penn., Electr. Co.) Im Anschluß an die im vorstehenden Ref. genannte Veröffentlichung wird untersucht, wie weit die Erde als Reservoir zur Abgabe oder Aufnahme von Wärme bei Anwendung einer Wärmepumpe dienen kann. Die anfänglichen Bedenken wurden durch praktische Versuche zerstreut. Ein wesentlicher Faktor ist die

Koeffizient für den Austausch der Wärme zwischen der Erde und einem Röhrensystem. Er unterliegt erheblichen Schwankungen und kann den für die Heizperiode geltenden Mittelwert bis zu 70% übersteigen, während er für die Kühlperiode um 30% unter dem genannten Mittelwert liegen kann. Neben dem Umstand, daß die Wärmeübertragung beim Gefrieren des Erdreiches sich wesentlich verbessert, und daß durch den Gefriervorgang große Beträge an latenter Wärme frei werden, spielt die Feuchtigkeit des Bodens und die mit ihrem Wechsel verbundene Wärmeumsetzung eine wichtige Rolle. Es handelt sich dabei nicht nur um die Verdunstung des Wassers an der Oberfläche, sondern auch um die Diffusion der Feuchtigkeit zu den jeweils kälteren Schichten. Henning.

4252 J. H. Harlow and G. E. Klapper. *Residential heat pump experiments. II.* Elect. Engng., N. Y. 72, 124, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Philadelphia, Penn., Electr. Co.) Im Anschluß an die in den beiden vorstehenden Ref. genannten Veröffentlichungen wird das Bild einer Wärmepumpe wiedergegeben. Ferner werden Zahlenangaben über Energieverbrauch und Leistung für zwei verschiedene Typen einer solchen Anlage gemacht, die in den Jahren 1948/49 und 1949/50 erprobt wurden. Als Wärmeträger diente eine Lösung von Äthylen-Glykol und als Wärmeaustauscher einerseits ein in die Erde versenktes Röhrensystem, andererseits das Röhrensystem der in den Wohnräumen vorhandenen Heizungsanlage. Für zweckmäßig wird bei dem Klima in Philadelphia erachtet, die Kapazität nur dem Kühlbedarf in den Sommermonaten anzupassen und die im Winter etwa erforderliche höhere Wärmeleistung zusätzlichen Wärmespeichern zu entnehmen. Henning.

4253 Klaus Clusius. *Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XI. Eine Anlage zur Verflüssigung von Wasserstoff technischer Reinheit.* Z. Naturf. 8a, 479—493, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Die beschriebene Anlage hat eine Leistung von 7 Liter flüssigem Wasserstoff pro Stunde. Bei einer Ansaugleistung des Kompressors von 23 m³/h entspricht dies einer Verflüssigung von 4,4% des mit 160 atü eintretenden Hochdruckwasserstoffs. Damit wird ein Wirkungsgrad von 94,5% des theoretischen erreicht. Durch Abpumpen eines Teiles des flüssigen Stickstoffs wird eine Vorkühltemperatur von 65°K geschaffen. Die Anlaufzeit beträgt nur 12 min, obwohl die Gegenströmer so reichlich bemessen sind, daß die Temperaturdifferenz zwischen ein- und austretendem H₂ nur maximal 3—4°C beträgt. Der besondere, ausgezeichnete Vorzug des beschriebenen Verflüssigers besteht jedoch darin, daß er die Verflüssigung von technischem Wasserstoff gestattet. Dies wird durch einen Niederdruckgegenströmer erreicht, den der technische Wasserstoff passieren muß, ehe er als Erzeugnis für den verflüssigten H₂ in den Kreislauf geführt wird. In diesem Gegenströmer wird der Niederdruckwasserstoff bis auf etwa 30°K abgekühlt und dadurch von allen kondensierbaren Gasen befreit. Trotz dieses zusätzlichen Aufwandes beträgt der Verbrauch an Kühlmittel im stationären Lauf nur 0,78 kg flüssiger N₂ pro 1 Liter flüssigem H₂. Technische Einzelheiten und einige Berechnungen zum Wirkungsgrad werden mitgeteilt. Buckel.

4254 H. M. Long und F. E. Simon. *Ein neues Verfahren zur Heliumverflüssigung.* Kältetechnik 6, 150—151, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Zur Expansion des Heliums unter äußerer Arbeitsleistung, wofür bisher nach PITZ, MEISSNER und COLLINS Kolbenmaschinen mit eingeschliffenen Pleuren verwendet wurden, benutzten die Verf. einen Faltenbalg aus Tombak mit 40 mm innerem und 57 mm äußerem Durchmesser, der bei einem Innendruck von 5 bis 6 at abwechselnd um 27 mm zusammengedrückt und wieder ausgezogen wird. Dieser Balg hält bei Raumtemperatur zwar nur 5 · 10³ Hübe aus,

bei der Temperatur der flüssigen Luft jedoch zehnmal und bei Wassertemperatur 100mal mehr. Der mit einer solchen Expansionsmaschine ausgerüstete Verflüssiger erzeugt 0,6 l flüssiges Helium in der Stunde, bei einem Verbrauch von 1,4 l flüssiger Luft. Grassmann

14255 E. R. Grilly. *The regular production of 85 percent para liquid hydrogen.* Rev. sci. Instrum. 24, 899—900, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Los Alamos, New Mexico Univ. Calif., Scient. Lab.) Die Aufbewahrung von flüssigem Wasserstoff wird erleichtert und der Verlust herabgesetzt, wenn solcher mit einem Gehalt an para-Wasserstoff von 85% statt solcher der normalen Zusammensetzung benutzt wird. Die Ausbeute bei der Verflüssigungsapparatur sinkt infolge der Umwandlung in der flüssigen Phase von 25 auf 20,5 Liter/h. Die ortho-para-Umwandlung wird sowohl in dem zugeführten Gas (76° K) als auch in der Flüssigkeit katalytisch verstärkt. Als Katalysator eignet sich Cr_2O_3 auf Al_2O_3 . M. Wiedemann

14256 Herbert Bock. *Schaltmöglichkeiten zum rationellen Wechseltemperaturbetrieb.* Wärmetech. 5, 49—57, 1954, Nr. 3. Die Wechseltemperatur-Aufgabe, ein Objekt abwechselnd zu erwärmen und abzukühlen zwischen festen Temperaturgrenzen, sollte analog der Schwingung eines Pendels ohne wesentlichen Energieverbrauch lösbar sein. Es werden die schaltungsmäßigen Möglichkeiten diskutiert, wenn die umzusetzende Energie entweder als Arbeit (im Drehstromnetz) oder als Wärme (in Regeneratoren) gespeichert wird. Mit Wärmespeicherung ergeben sich 2 „Ideal“-Schaltungen, wovon eine auf neuartige Lösung der Regeneratoren-Differentialgleichung führt: In einem ringförmig geschlossenen Regenerator läuft eine sinusförmige Temperaturverteilung um. Bock

Thermische Ortung. S. auch Nr. 15197, 15198.

14257 Ernst Waldschmidt. *Über eine allgemeingültige empirische Näherungsformel für den Sättigungsdampfdruck.* Z. angew. Phys. 6, 309—314, 1954, Nr. 7 (Juli.) (Berlin.) Verf. stellt die folgende empirische Dampfdruckformel auf: $\log p = 6 - 6[T_s/T + a(T_s/T - 1)]$ mit T_s = Siedetemperatur und T = Versuchstemperatur in °K. Dabei wird von einer Standardsubstanz ausgegangen, für die $S/2,3R = 6$. Ein Vergleich mit der Dampfdruckgleichung nach CLAUSIUS-CLAPEYRON ergibt $a = S_x/S_{st} - 1$ mit S_x = Siedepunktsentropie der Versuchssubstanz und S_{st} der Standardsubstanz. Es sind eine Reihe von organischen und anorganischen Substanzen aufgeführt, die dieser Näherungsbeziehung gehorchen. Abweichungen können vor allem durch Assoziation in der Dampfphase oder Molekülzerfall erklärt werden. M. Wiedemann

14258 F. Waelbroeck. *On the mechanism of evaporation of graphite.* J. chem. Phys. 20, 757—758, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Brussels, Belg., Univ. Libre Bruxelles, Inst. Spectrosc. Analysis.) Nach der allgemeinen Annahme steht der Dampfdruck innerhalb einer KNUDSENZelle mit dem Sättigungsdruck p_s des in ihr befindlichen Stoffes in der Beziehung $p/p_s = f/(f + \sigma)$, wenn f der Verdampfungskoeffizient des Stoffes und σ das Verhältnis der Zellenöffnung zu der verdampfenden Oberfläche bezeichnet. Solange f klein ist gegenüber σ , erhält man in graphischer Darstellung von $\log(p/p_s)$ als Funktion von $\log(1/\sigma)$ eine Gerade mit einer Neigung von 45°. Nun wurde an Graphit bei der Temperatur $T = 2800^\circ \text{K}$ der Druck p als Funktion von σ gemessen und eine erhebliche Abweichung von der theoretischen Kurve festgestellt. Die Erklärung hierfür wird darin gesehen, daß die Dämpfe teils aus C_2 -Molekülen, teils aus C_1 -Atomen bestehen und daß für die Atome eine Verdampfungsbarriere besteht derart, daß für $f_1 = 2 \cdot \exp. [-L/(3 \cdot RT)]$ zu setzen ist (L = Sublimationswärme = 141 kcal/mol).

(ol.) Der Sättigungsdruck p_{s_1} der Atome ist dann zu unterscheiden vom Sättigungsdruck p_{s_2} der Moleküle und im ganzen gilt $p = p_{s_1} \cdot f_1 / (f_1 + \sigma) + \sqrt{2} \cdot p_{s_2}$.
Henning.

4259 **Leo Brewer.** *Recent determinations of the vapor pressure of graphite.* J. chem. Phys. 20, 758—759, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. chem. and Chem. Engng.) Der Autor wendet sich gegen den im vorstehenden ref. genannten Bericht und die dort dargelegte Auffassung von der Existenz zweier verschiedener Kohlestoffteilchen im Dampf. Er vertritt die Ansicht, daß diese an sich unwahrscheinliche Annahme durch die bisher vorliegende kurze Mitteilung über die Versuche ohne eingehende Diskussion der möglichen Fehlerquellen nicht überzeugend begründet ist.
Henning.

4260 **R. D. Worley, M. W. Zemansky and H. A. Boorse.** *The vapor-pressure curve of helium between 4.2°K and 4.8°K.* Phys. Rev. (2) 93, 45—46, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Bei Untersuchungen zur spez. Wärme werden eine größere Zahl von Kohlewiderstandsthermometern im Temperaturbereich von ca. 2 bis 4,8°K und am Tripelpunkt des Wasserstoffs geeicht. Mit der Dampfdruck-Temperatur-Skala von VAN DIJK und HOENBERG ergeben die Widerstandswerte keine glatte Kurve. Dagegen wird eine solche dann erhalten, wenn man die von SCHMIDT und KEESOM angegebene Dampfdruck-Temperaturbeziehung über 4,2°K hinaus extrapoliert. Da die einzigen Untersuchungen des He-Dampfdruckes zwischen 4,2° und 4,8°K aus dem Jahr 1915 stammen, wäre zur Klärung der aufgetretenen Diskrepanz eine Neuermittlung dieser Werte wünschenswert.
Buckel.

4261 **Jean P. E. Duclaux.** *Sur l'existence probable de deux états de l'hélium en phase gazeuse.* C. R. Acad. Sci., Paris 233, 292—294, 1951, Nr. 4. (23. Juli.) Aus einer früher von dem Autor mitgeteilten Formel für den Sättigungsdruck p des Heliums als Funktion der Temperatur und aus den in Leiden beobachteten Werten für die Verdampfungswärme L , die am λ -Punkt eine Unstetigkeitsstelle aufweist, schließt der Autor, daß diese Unstetigkeit auch in der Differenz $V - v$ zwischen dem spezifischen Volumen der Gas- und der Flüssigkeitsphase (wie sie nach der LAUSIUS-CLAPEYRONschen Gleichung berechenbar ist) auftreten muß. Diese Unstetigkeit, die weit größer ist, als die für v allein beobachtete, führt zu der Annahme, daß am λ -Punkt das spezifische Volumen V des Heliumgases einer sprunghaften Änderung unterliegt. Eine Erklärung hierfür würde gegeben sein, wenn die Gasphase des Heliums zwei Zustände aufweist. Für den einen dieser Zustände müßte das Gas weniger, für den andern mehr kompressibel sein als dem idealen Gas entspricht.
Henning.

4262 **Walter Rau.** *Über den Einfluß des Tropfenvolumens auf die Unterkühlbarkeit von Wassertropfen und die Bedeutung des Gefrierkernspektrums.* Z. Naturf. 8a, 197—204, 1953, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Weißensau, Max-Planck-Ges., Forschungsst. phys. Stratosph.) Wassertropfen verschiedener Größe von 600 bis 0,015 mm³ wurden auf hochglanzpolierten Chromflächen in einer abgeschlossenen Kammer gekühlt. Die beobachteten Erstarrungstemperaturen wurden zu Gefrierkernspektren zusammengefaßt. Diese zeigen drei Maxima: bei —4°C, bei —10 bis 12°C und bei —20°C unabhängig von der Tropfengröße. Mit abnehmender Tropfengröße nimmt jedoch das dritte Maximum zu und das zweite ab. Bei kleineren Tropfen werden also die tiefen Unterkühlungstemperaturen häufiger erreicht. Verf. lehnt jedoch einen funktionellen Zusammenhang zwischen Tropfengröße und Unterkühlbarkeit ab. Es handelt sich vielmehr um einen rein statistischen Volumeneffekt. Das Gefrierkernspektrum kann als eine Häufig-

keitsverteilung der Keimbildung aufgefaßt werden, wie sie von TAMMANN an unterkühlten Schmelzen bestimmt wurde. Der Unterschied besteht nur in der weit höheren Kristallisationsgeschwindigkeit des Wassers. M. Wiedemann.

14263 W. Heywang und G. Ziegler. *Zur Stabilität senkrechter Schmelzzonen.* Z. Naturf. **9a**, 561—562, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Siemens & Halske A. G., Werkstoff Hauptlab.) Die Stabilitätsbedingungen senkrechter Schmelzzonen werden theoretisch untersucht. Die Schmelze tropft so lange nicht, wie die Oberflächenspannung dem hydrostatischen Innendruck das Gleichgewicht zu halten vermag. Die Differentialgleichung für das Schmelzzonenprofil wird aufgestellt und die Schar von Flüssigkeitsprofilen in Abhängigkeit vom Druckparameter wieder gegeben. Für den Fall, daß oberer und unterer Stabradius gleich sind, wächst die maximale Schmelzzonenlänge zunächst proportional dem Radius an, dann nähert sie sich einem konstanten Wert. M. Wiedemann.

14264 Arno K. Schulz. *Sur le comportement dilatométrique et la réfraction de la glycérine aux états liquide, cristallin et vitreux vers les basses températures.* J. Chim. phys. **51**, 324—327, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Sarrebuk, Univ. Sarre Inst. Phys.) Entwickelte ein Verfahren zur Bestimmung der Dichte im flüssigen, im hochviskosen und im kristallinen Zustand und führte damit Messungen an Glycerin zwischen -180°C und $+80^{\circ}\text{C}$ aus. Glycerin geht vom flüssigen Zustand in die Glasform bei etwa -89°C über und vom flüssigen in den kristallinen bei $+18^{\circ}\text{C}$, doch ist der kristalline Zustand sehr schwer zu erreichen. Die Substanz befindet sich in einem Gummi-Ballon, der eng in ein Glasgefäß eingepaßt ist. Gemessen wird das Volumen des Gases in der Meßkammer. Störungen durch Fehler oder Höhlungen im festen Zustand werden auf diese Weise vermieden. Die Dichte-Temperatur-Kurve zeigt eine Veränderung der Neigung bei etwa -89°C , die Kurve des thermischen Ausdehnungskoeffizienten einen steilen Anstieg bei dieser Temperatur. Die Dichtemessungen wurden durch solche der Refraktion mittels eines PULFRICH-Refraktometers, das zwischen -150 und $+100^{\circ}\text{C}$ zu verwenden ist, bestätigt, auch die Kurve des Brechungsindex ändert ihre Neigung bei etwa -89°C . Die Molrefraktion ergab sich unabhängig von der Temperatur zu 20,37 bis 20,56. M. Wiedemann.

14265 Leonhard Ochs und Fritz Strassmann. *Darstellung, Schmelzpunkt und spezif. Leitfähigkeit von UO_2Cl_2 .* Z. Naturf. **7b**, 637—639, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Mainz, Univ., Inst. Anorg. Chem.) Durch tropfenweise Zugabe von Wasserstoff-superoxyd zu einer Suspension von U_3O_8 in konzentrierter Salzsäure und Eindampfen der Lösung wird wasserhaltiges Uranylchlorid erhalten. Dies gibt beim langsamen Erwärmen in HCl/Cl_2 -Strom auf 450°C das Kristallwasser ab. Das reine UO_2Cl_2 ist gelb. Der Schmelzpunkt wurde durch thermische Analyse und aus der sprunghaften Änderung des elektrischen Widerstands zu $578 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ermittelt. Im Gebiet von 578 bis 680°C wurde mittels einer Meßbrücke bei einer Frequenz von 50 Hz unter Verwendung von Pt-Elektroden die elektrische Leitfähigkeit gemessen, die spezifische gehorcht der Gleichung $x = 0,043 + 0,000371(t - 578) \pm 0,003\text{ Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$. M. Wiedemann.

Schmelzpunkt. S. auch Nr. 14738.

14266 L. G. Carpenter and W. N. Mair. *The evaporation of titanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 57—66, 1951, Nr. 1. (Nr. 373 B). (1. Jan.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Establ.) Der Massenverlust E je Flächeneinheit und Sekunde eines im Vakuum bei der absoluten Temperatur T geglühten Drahtes ist nach dem Vorgang von LANGMUIR darzustellen durch $E = \alpha \cdot p[M/(2\pi RT)]^{1/2}$, wenn p den

Dampfdruck, M das Molekulargewicht, R die Gaskonstante und α den Kondensationskoeffizienten bedeutet. Kann α als unabhängig von der Temperatur angenommen werden, dann erhält man mittels der CLAUSIUS-CLAPEYRONschen Gleichung die Sublimationswärme $L = -R \cdot d[\ln(E T^{1/2})]/d(1/T)$. Im Bereich von $T = 1660$ bis 1810°K ließen sich die Versuche an Titan durch $\log(E T^{1/2}) = -2,42 \cdot 10^4/T + 9,79$ darstellen, woraus $L = 110,9 \text{ kcal/Mol}$ folgt. Dieser für $T = 1735^\circ \text{K}$ geltende Wert läßt sich mittels der bekannten spezifischen Wärmen der gasförmigen und der festen Phase für die Temperatur des Eispunktes auf $L = 114,7 \text{ kcal/Mol}$ reduzieren. Aus der dem Draht zugeführten Heizenergie und seiner optisch-pyrometrisch gemessenen Temperatur T wurde die Gesamtstrahlung G des Titans in dem genannten Temperaturbereich zu $G = 1,83 \cdot 10^{-13} \cdot T^{4,30} \text{ Watt/cm}^2$ gefunden. Hinzugefügt sind einige Betrachtungen über die Größe des Koeffizienten α , für den ein Wert $< 0,1$ mit den vorliegenden Beobachtungen nicht verträglich wäre. Setzt man $\alpha = 1$, so gilt für den Sättigungsdruck p in Atm. log. $p = -2,42 \cdot 10^4/T + 7,30$. Die Extrapolation dieser Beziehung liefert für den Schmelzpunkt des Titans ($T = 2000^\circ \text{K}$) den Wert $p = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ Torr}$.
Henning.

14267 **Richard E. Honig.** *Mass spectrometric study of the molecular sublimation of graphite.* J. chem. Phys. 22, 126—131, 1954, Nr. 1. (Jan.) Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) In einem 180° -Massenspektrometer wurde die Emission verschiedener neutraler und geladener Kohlenstoff-Moleküle aus Graphit untersucht, ihre relativen Intensitäten bestimmt, die Aktivierungswärmen, die nicht mit den Sublimationswärmen identifiziert werden können, da es sich nicht um Gleichgewichtsmessungen handelt, ermittelt, sowie Elektronenaffinitäten und Bindungsenergien abgeschätzt. Fäden mit einem Durchmesser von $0,015 \text{ inch}$ aus spektroskopisch reinem Graphit wurden mit Wechselstrom auf bis zu 2600°K erhitzt. Durch Stoß mit Elektronen von 70 und von 23 Volt wurden neutrale Teilchen in positive Ionen verwandelt; die C_3^+ überwiegen, daneben treten C^+ und C_2^+ auf. Die Einflüsse von Spaltungen und die Verschiedenheit des Ionisationsquerschnitts können nicht exakt berücksichtigt werden. Es wird aber angenommen, daß der Dampf überwiegend aus C_3 -Molekülen besteht. Die Aktivierungswärmen wurden für C_1 und C_3 , bezogen auf 400°K zu $178 \pm 10 \text{ kcal/Mol}$ ermittelt, für C_2 zu $199 \pm 20 \text{ kcal/Mol}$. Die C-C-Bindungen scheinen bei C_2 und C_3 Doppelbindungscharakter zu besitzen. Graphit endet ferner negative Ionen mit 1 bis 8 C-Atomen aus. Die häufigsten sind C_2^- , C_3^- und C_4^- . Emission positiver Ionen wurde nicht gefunden. Verf. diskutiert abschließend die verschiedenen Bestimmungen der Sublimationswärme von Graphit und weist auf den komplexen Charakter des Sublimationsprozesses hin.

M. Wiedemann.

14268 **Bernard Vonnegut.** *Effect of halogens on the production of condensation nuclei by a heated platinum wire.* Science 117, 108—109, 1953, Nr. 3031. (30. Jan.) Shenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Luft, die durch ein genügend langes Filter aus Glaswolle geleitet wird, ist frei von Kondensationskernen. Wird ein Platinfaden auf 500°C erhitzt, dann gibt er eine Zeitlang Kerne ab, um anschließend vollkommen kernfrei zu werden. Mischt man nun der gereinigten Luft, die an den Platinfaden geleitet wird, Spuren von Halogenen bei, dann entstehen Kondensationskerne in großer Zahl. — Als Erklärung wird angeführt, daß der Platindraht infolge des niedrigen Dampfdrucks keine Atome zur Kernung abgeben kann. Die Halogene bilden dagegen mit der Oberfläche des erhitzten Drahtes Salze mit höherem Dampfdruck und treten aus der Oberfläche aus. Diese wirken als Kondensationskerne.
Diem.

14269 G. Martelli. *Influence of ions on the nucleation processes in liquids. I. Liquids in stable thermodynamical equilibrium.* Nuovo Cim. (NS) 12, 250—259, 1954, Nr. 2. (1. Aug.) (Pisa, Univ., Ist. Fis.) Verf. erweitert die Theorie der Entstehung von Dampfblasen in Flüssigkeiten, indem er den Beitrag der Ionen berücksichtigt. Er berechnet zunächst die elektrostatische Energie eines Systems, das neben ungeladenen N geladenen Moleküle in einer Blase vom Radius R enthält. Dabei diskutiert er die gleichförmige Verteilung der Ladungen wie die in einer Schale. Weiterhin wird die Gleichgewichtsbedingung für ein N -fach geladenes Bläschen abgeleitet und die Bildungsenergie einer kugelförmigen, geladenen Blase. Die Ionisation der Blase durch innerhalb gebildete Ionen wie durch außerhalb in der Flüssigkeit entstandene wird erörtert. Die Unterschiede, die die Berücksichtigung des Ionenbeitrags mit sich bringt, werden hervorgehoben. Ausführlicher geht Verf. auf den Fall des stabilen thermodynamischen Gleichgewichts ein. Wenn N geringer ist als die Dielektrizitätskonstante, so ist das Volumen der Blase kleiner, als das, das eine ungeladene mit der gleichen Molekülnzahl einnimmt. Wenn N größer ist als ϵ , so tritt das Umgekehrte ein. Die Ionisation läßt stabile Blasen entstehen, erhöht also die Zahl der in einem gegebenen Moment in der Flüssigkeit vorhandenen Blasen. M. Wiedemann.

14270 Ernst Kordes. *Untersuchungen über das heterogene Gleichgewicht Flüssigkeit \rightleftharpoons Dampf. III. Mitteilung.* Z. Elektrochem. 58, 424—431, 1954, Nr. 6. (Juli.) Berichtigung ebenda S. 925, Nr. 10. (Dez.) (Bonn, Univ., Mineral. Inst.) Die Abhängigkeit der molaren Verdampfungswärmen L von Flüssigkeiten von der Temperatur T in $^{\circ}\text{K}$ läßt sich bis zum kritischen Punkt $\theta^{\circ}\text{K}$ durch folgende empirische Gleichung wiedergeben: $L = L_0[(\theta - T)/\theta]^a$ mit L_0 = molare Verdampfungswärme bei $T = 0$. Der Exponent a hat praktisch in allen Fällen der Wert $a = 3/8$. Die Beziehung wurde an: CO_2 , NH_3 , SnCl_4 , Cl_2 , HCl , H_2 , Ar , CO , H_2O , CCl_4 , CF_3Cl , C_2H_6 , C_6H_6 , CH_3OH , $n\text{-C}_8\text{H}_{18}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, geprüft. Das Einsetzen dieser Beziehung in die von CLAUSIUS-CLAPEYRON und deren Integration liefert folgende Gleichung für die Abhängigkeit des Dampfdrucks p von Flüssigkeiten von der Temperatur, in der die Molwärmen für Gas und Flüssigkeit nicht mehr enthalten sind: $\ln p = -L_0/RT - L_0 \cdot 0,375 \cdot \ln T/R\theta - L_0[0,1171(T/\theta) + 0,03175(T/\theta)^2 + 0,01390(T/\theta)^3 \dots]/R\theta + j$, dabei hängt j von einem beliebigen Paar T_s und p_s der Dampfdruckkurve ab: $j = \ln p_s + L_0/RT_s + L_0 \cdot 0,375 \cdot \ln T_s/R\theta + L_0[0,1171(T_s/\theta) + 0,03175(T_s/\theta)^2 + 0,0139(T_s/\theta)^3 \dots]/R\theta$. Diese Gleichung wurde an O_2 , Cl_2 , H_2 , H_2O , CH_2Cl_2 , $n\text{-C}_8\text{H}_{18}$, C_6H_6 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ bestätigt. M. Wiedemann.

14271 Ernst Kordes, Wolfgang Bergmann und Werner Vogel. *Die Gefrierpunktserniedrigung geschmolzener Elektrolyte bei Zusatz fremder Salze. I.* Z. Elektrochem. 55, 600—606, 1951, Nr. 7. (Okt.) (Jena, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Gültigkeit des RAOULTSchen Gesetzes wurde an geschmolzenen Elektrolyten geprüft. Es wurden Systeme mit geschmolzenem AgNO_3 und geschmolzenem KSCN als Lösungsmittel untersucht. Für zahlreiche verschiedene Salzzusätze wurde die Gefrierpunktserniedrigung in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Es zeigte sich, daß die Proportionalität der Gefrierpunktserniedrigung mit der molaren Konzentration des Zustandes in vielen Systemen bis zu relativ hohen Konzentrationen, mitunter mehr als 10 Molprozent, gilt. In Übereinstimmung mit älteren Beobachtungen erniedrigen nur solche zugesetzten Ionen den Gefrierpunkt, die nicht schon im Lösungsmittel-Elektrolyten selbst vorhanden sind. Die kryoskopische Methode gestattet, Schlüsse auf den Zustand des gelösten Stoffes sowie des Lösungsmittels zu ziehen. Es werden zahlreiche Beispiele für Zerfall oder Nichtzerfall von zugesetzten komplexen Ionen angeführt, ebenso für die Bildung neuer Komplexe durch Solvation der gelösten Ionen. Bender.

14272 **H. D. Baehr.** *Der Einfluß der Schwerkraft auf die kritischen Erscheinungen.* Z. Elektrochem. 58, 416—423, 1954, Nr. 6. (Juli.) (Karlsruhe, T. H., Lehrst. theor. Maschinenlehre.) Die Schwerkraft ruft infolge der hohen Kompressibilität der Materie im kritischen Zustand beträchtliche Dichteunterschiede in verschiedenen Höhen eines Versuchsröhrs hervor und verfälscht hierdurch die Messungen in der Umgebung des kritischen Punkts. Verf. diskutiert die Messungen verschiedener Autoren, die unter Verwendung von Xe^{127} als Indikator durchgeführt worden waren. Er zeigt, daß sich die Abweichungen von der Kontinuitätstheorie qualitativ und quantitativ durch die Wirkung der Schwerkraft deuten lassen. Der Schwerkratteffekt hängt ab von der Größe $h g M / R T_K$ mit T_K = kritische Temperatur und h = Höhe über einem Niveau, er ist als bei Xe besonders ausgeprägt. Um ihn möglichst auszuschalten, sollen die Höhenunterschiede im untersuchten System gering sein. **M. Wiedemann.**

14273 **Shashanka Shekhar Mitra.** *Critical temperature and boiling point of normal paraffins.* J. chem. Phys. 22, 156, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Allahabad, India, Univ., Dep. Phys.) Verf. stellt eine Beziehung zwischen der kritischen Temperatur T_c und dem Siedepunkt T_b (beide in °K) normaler Paraffine mit n Kohlenstoffatomen auf. Die Funktion $S = n(T_c - T_b/10)$ ist für die homologen Reihen additiv. Die beobachteten Daten können für $n = 1 - 19$ durch $S = 18,01 n - 8,81$ wiedergegeben werden. Die Übereinstimmung zwischen Messung und Rechnung ist mit Ausnahme der ersten Glieder besser als 1%. **M. Wiedemann.**

14274 **L. Grunberg.** *Critical temperature and pressure of n-paraffins.* J. chem. Phys. 22, 157, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Thorntonhall, Glasgow, Scotl., D. S. I. R., Mech. Engng. Res. Lab.) Zwischen der kritischen Temperatur T_c und dem kritischen Druck P_c der n -Paraffine muß die Beziehung $T_c / MP_c = \text{constant}$ gelten, die auch für die Paraffine mit C_2 bis C_{19} erfüllt ist. Der Wert steigt von 0,205 bis 0,215, wenn T_c in °K und P_c in Atm. ausgedrückt wird. Die Funktion $(MP_c)^3$ ist nahezu additiv. Für die CH_3 -Gruppe beträgt sie $2,41 \cdot 10^6$ und für die CH_3 -Gruppe $3,40 \cdot 10^6$. **M. Wiedemann.**

Kritische Punkte. S. auch Nr. 15501.

14275 **Jean Jaffray et André Dumas.** *Contribution à l'étude des transformations des oxydes de vanadium.* J. Rech. 5, 360—366, 1954, Nr. 27. (Clermont-Ferrand, Fac. Sci.) Durch dilatometrische Messungen und solche der elektrischen Leitfähigkeit wurde an einer Probe von V_2O_3 , die einen Sauerstoff-Mangel aufwies, eine polymorphe Transformation bei -110°C und eine Umwandlung bei $+50^\circ \text{C}$ festgestellt. Bei V_2O_4 wurden durch differentielle thermische Analyse, durch Dilatometrie und durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit eine polymorphe Umwandlung bei $+70^\circ \text{C}$ und ein Übergang bei -150°C nachgewiesen. Die allmähliche Oxydation von V_2O_3 zu V_2O_4 und zu V_2O_5 wurde durch dilatometrische Messungen und durch Aufnahme von DEBYE-SCHERRER-Diagrammen untersucht. Ferner sind die kristallographischen Daten der drei Vanadinoxyde zusammengestellt. **M. Wiedemann.**

Umwandlungen. S. auch Nr. 14735.

14276 **Guy Vuillard.** *Le système binaire eau-anhydride sulfurique.* Bull. Soc. chim. France 1954, S. 802—807, Nr. 6. (Juni.) (Alger, Fac. Sci., Lab. Chim. Gén.) Mittels der differentiellen thermischen Analyse wurde das binäre System: $\text{O} - \text{SO}_3$ untersucht. Es wurden Erhitzungskurven aufgenommen. Die verschiedenen möglichen Hydrate und ihre Schmelzpunkte sind zusammengestellt.

Im Bereich zwischen 14 und 47% SO_3 wurde das Hexahydrat nachgewiesen, ihm konnte der Zersetzungspunkt bei $-53,7^\circ \text{C}$ und einer Konzentration von 34,6% zugeordnet werden: $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{Flüssigkeit}$; ferner bildet es ein Eutektikum mit der Temperatur -62°C und einem Gehalt von 29,3%. Das Trihydrat zeigt einen Übergangspunkt bei $-36,6^\circ \text{C}$ nach $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + \text{Flüssigkeit}$, der Schmelzpunkt fällt praktisch mit dem Übergangspunkt zusammen. Ferner wurde die Glasbildung in diesem System untersucht. Abkühlung auf -190°C führt in den meisten Fällen zu glasartigen Produkten, beim Erwärmen zeigen diese einen ziemlich scharfen Umwandlungspunkt. In der entstehenden Flüssigkeit verläuft die Kristallisation innerhalb eines kleinen Temperaturintervalls.

M. Wiedemann.

14277 D. Bourgoïn et M. Joly. *Quelques particularités des équilibres de phases du système gélatine-gomme arabique-eau.* J. Chim. phys. 51, 184—187, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Serv. Chim. Phys., Inst. Pasteur.) Das System Gelatine-Gummi arabicum-Wasser bildet meist eine oder zwei flüssigen Phasen, die vollständig durchsichtig sind. Gewisse Mischungen erscheinen jedoch trüb, es handelt sich um Tröpfchen einer konzentrierten Lösung, die in einer verdünnten suspendiert sind. Die Zusammensetzung liegt in der Nähe derjenigen, bei der Entmischung in zwei Phasen eintritt. Verff. bestimmten nun das Existenz-Gebiet dieser Suspensionen in Abhängigkeit von der Konzentration der beiden Komponenten und dem pH; die Phasendiagramme sind wiedergegeben.

M. Wiedemann.

14278 Norman O. Smith and Patrick N. Walsh. *Dissociation pressures and related measurements in the system aluminium sulfate-water.* J. Amer. chem. Soc. 76, 2054—2057, 1954, Nr. 8. (20. Apr.) (New York, Fordham Univ., Dep. Chem.) Die vorliegenden Meßergebnisse über das System Aluminiumsulfat-Wasser sind unvollständig und widerspruchsvoll. Es wurde eine statische manometrische Methode benutzt, die Dampfdrucke von bekannten Aluminiumsulfat-Wasser-Zusammensetzungen bei bestimmten Temperaturen zu messen, wenn bekannte Mengen von Wasser mitgenommen werden. Die Messungen wurden bei 25,14 und 0°C durchgeführt, die Probengröße war veränderlich. In dem untersuchten Bedingungenbereich sind die Verbindungen $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ und $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$ wahrscheinlich vorhanden, sie sind weiterhin gegenseitig löslich. Das $17\text{H}_2\text{O}$ ist danach fähig, bis zu einem Mol zeolithisches Wasser zu verlieren. Bei jeder Temperatur wurden die Dissoziationsdrucke für die Systeme Dampf-Flüssigkeit $17\text{H}_2\text{O}$ und Dampf- $16\text{H}_2\text{O}$ -geringeres Hydrat und für ein metastabiles System bestimmt. In jedem Fall war die Kurve $\log P$ in Abhängigkeit von $1/T$ eine Gerade. Die Eis-Kurve und der eutektische Punkt wurden erneut bestimmt. Die Meßergebnisse weichen deutlich ab von den einzigen in der Literatur vorliegenden Werten. Die Löslichkeitskurve für das $17\text{H}_2\text{O}$ wurde erweitert. Schmelzpunkt-kurven von hydratisierten Aluminiumsulfaten in verschiedenen Hydratisierungszuständen zeigten Umwandlungspunkte bei etwa 111 und 128° . Frühere Bestimmungen der Siedepunkterhöhung wurden verbessert und zu höheren Konzentrationen erweitert.

v. Harlem.

14279 J. O'M. Bockris, J. Bowler-Reed and J. A. Kitchener. *The salting-effect.* Trans. Faraday Soc. 47, 184—192, 1951, Nr. 2 (Nr. 338). (Febr.) (London, Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Verff. bestimmten bei 25° die Löslichkeit der Benzoessäure in Wasser und in Äthylenglykol, je in Abhängigkeit von der Konzentration c an gleichzeitig gelösten Tetraalkylammoniumjodiden (die Lösungen enthielten durchweg 0,01 Mole Na-Benzolat pro Ltr. zur Verminderung der Dissoziation der Säure). Die Ergebnisse lassen sich darstellen durch $\log(s_0/s) = k$, wo s_0 = Löslichkeit in Abwesenheit der Jodide, s = Löslichkeit in Gegenwart d.

iodide und k = SETSCHENOWSche Aussalzkonstante. Für k von NH_4J und Alkyl = Methyl, Äthyl, Propyl und Butyl wurde gefunden: 0,021, —0,256, —0,633, —0,97 und —1,32. Bei Erhöhung der Temperatur (Messungen bis 85°) nimmt k ab, besonders stark oberhalb 60° . k steigt mit fallender Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels an; ferner steigt k linear mit fallendem Radius der Elektrolytionen an. Unter Berücksichtigung der COULOMB- und Dispersionskräfte wird eine Theorie der Erscheinung entwickelt. Hiernach soll der lyotrope Einalzeffekt dann eintreten, wenn der COULOMBSche Aussalzeffekt kleiner ist als er durch die Dispersionskräfte verursachte Einalzeffekt (Einfluß der Polarisierbarkeit der Nichtelektrolyte). Die theoretischen Ergebnisse stehen z. T. in Übereinstimmung mit den experimentellen.

O. Fuchs.

löslichkeiten. S. auch Nr. 14861, 15348.

14280 **Werner Bingel.** *Zur Theorie der Lösungen von Alkalimetallen in flüssigem Ammoniak.* Ann. Phys., Lpz. (6) 12, 57—83, 1953, Nr. 1/3. Berichtigung ebenda. 424, Nr. 7/8. (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst., Theor. Abt.)

H. Ebert.

14281 **R. Thacker and J. S. Rowlinson.** *The volumes of mixing of some nonpolar liquids.* J. chem. Phys. 21, 2242—2243, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Die These von PRIGOGINE, die aus dem Zellen-Modell der Flüssigkeiten abgeleitet wurde, wonach Lösungen nichtpolarer Moleküle von nahezu gleicher Größe, aber verschiedener Wechselwirkung eine positive Überschuß-Energie und eine positive Überschuß-Enthalpie, aber ein negatives Überschuß-Volumen haben sollen, konnte bestätigt werden. Verff. bestimmten bei 25°C das Mischungsvolumen von n-Pentan + ortho-Xylol, n-Pentan + Äthylbenzol, n-Hexan + Äthylbenzol, Cyclohexan + Toluol. Es war bei den drei ersten negativ, bei dem letzten System positiv. Die Mischungswärmen waren alle positiv. Eine Zusammenstellung der eigenen und der Resultate anderer Autoren zeigte, daß die Differenzen in den Siedepunkten von mehr als 50° die maximale Volumenänderung beim Mischen von Substanzen mit ähnlichen Molvolumina stets negativ ist.

M. Wiedemann.

14282 **A. L. G. Rees.** *Statistical mechanics of two-component interstitial solid solutions.* Trans. Faraday Soc. 50, 335—342, 1954, Nr. 4. (Nr. 376). (Apr.) Melbourne, Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Industr. Chem.) Durch Anwendung der Methoden der statistischen Mechanik wurden die Beziehungen zwischen Druck, Temperatur und Zusammensetzung von binären Einlagerungsmischkristallen A_nB_m untersucht. In einem vereinfachten Modell wurde angenommen, daß alle Nichtmetallatome (B) lediglich Zwischengitterplätze in einem ungestörten Metallgitter (A) besetzen sollen und daß bei Veränderung der Gittersymmetrie und der Gitterkonstanten die daraus folgenden Änderungen der Zahl der Zwischengitterplätze, der Energie der B-Atome auf Zwischengitterplätzen und deren Wechselwirkungsenergie vernachlässigbar seien. In einem weiteren, verfeinerten Modell wurde eine Verminderung der verfügbaren Zwischengitterplätze durch SCHOTTKYSche bzw. FRENKELSche Fehlordnung im Gitter einbezogen. Dieses Modell wurde zur Deutung der experimentellen Beobachtungen vorgeschlagen, nach denen in einigen Metall-Wasserstoff-Systemen die Sättigungslöslichkeit mit steigender Temperatur abnimmt. Die ausgearbeitete Theorie kann auf beliebige, nichtstöchiometrisch zusammengesetzte Systeme angewendet werden, in denen B flüchtig oder gasförmig ist.

A. Weiss.

14283 **Jules Pauly.** *Entraînement du nitrate de caesium dans le nitrate de potassium cristallisé en solution aqueuse.* C. R. Acad. Sci., Paris 236, 602—604, 1953, Nr. 6.

(9. Febr.) Gesättigten Lösungen von KNO_3 wurde mittels Cs^{137} ($t_h = 35$ a) markiertes CsNO_3 zugesetzt im Verhältnis R zwischen 10^{-1} und $3 \cdot 10^{-2}$. Der Gehalt an Cs im Innern der Kristalle, die sich beim Abkühlen bildeten, wurde nach sorgfältigem Waschen mit gesättigter KNO_3 -Lösung zur Vermeidung von Oberflächeneffekten durch schrittweises Auflösen und Messung der Aktivität der Lösung bestimmt. Er hängt nicht von der Größe der Kristalle ab und ist eine lineare Funktion des Verhältnisses R zwischen CsNO_3 und KNO_3 : $e = k \cdot R$. k beträgt bei CsNO_3 $3,1 \cdot 10^{-3}$, ist also von gleicher Größe wie bei NaNO_3 , mit $k = 2,1 \cdot 10^{-3}$. M. Wiedemann.

14284 K. H. Jack. *A mechanical model to illustrate the collision mechanism of solute atoms or molecules in reactions in liquid solution and in reactions at the surface of an interstitial solid solution.* Research, Lond. 4, 329—330, 1951, Nr. 7. (Juli) (Newcastle/Tyne, King's Coll., Chem. Dep.) Zur Darstellung der Stoßvorgänge zwischen N-Atomen und der festen Fe-N-Einlagerungsverbindung dient ein auf einem waagerecht aufgehängten schwingenden Brett rollende Stahlkugel (= N-Atom). Die Kugel wird an im Brett befestigten Stiften (= Fe-Atome) reflektiert und prallt gegen die an den Stirnseiten des Brettes angebrachten Metallklappen (= fest mit Fe verbundene N-Atome). Durch elektrische Übertragung werden letztere Stöße gezählt. O. Fuchs.

14285 P. Meares. *The heats of mixing of some aromatic hydrocarbons and phthalates.* Trans. Faraday Soc. 49, 1133—1139, 1953, Nr. 10 (Nr. 370). (Okt.) (Aberdeen Univ., Chem. Dep.) H. Ebert.

14286 J. Duclaux et Mme Ch. Cohn. *Recherches sur l'osmose: application à chimie colloïdale.* J. Chim. phys. 51, 285, 1954, Nr. 6. (Juni.) Zur Osmose zwischen zwei verschiedenen Flüssigkeiten sind besonders Membranen aus Cellophan oder Kollodium geeignet. Für die Konzentrierung von kolloidalen Lösungen ist die Osmose oft der Ultrafiltration überlegen. Zur Trennung von Wasser gelösten Salzen werden am besten Butanon oder 2-Butanol als Zusatz verwendet. Osmose kann auch an Stelle der Dialyse angewandt werden. Das Anwendungsgebiet der Osmose reicht von den niedermolekularen Substanzen bis zu Makromolekülen des Molekulargewichtes 2000—10000. Ohne Einzelangaben. O. Fuchs.

Osmotischer Druck. S. auch Nr. 15331.

14287 Ewald Daurach. *Auswertung der von Kautsky, Gaubatz und Greulich gemessenen Adsorptionsisothermen von Gasen an Siloxen und Bromsiloxenen.* Z. Naturf. 8a, 186—190, 1953, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Marburg, Univ., Inst. für Siliciumchem.) Siloxen $(\text{Si}_2\text{O}_3\text{H}_6)_n$ wie die daraus durch Substitution der H-Atome entstehenden Bromsiloxene besitzen eine permutoide Netzstruktur und damit eine nach chemischer Konstitution und Größe definierte Oberfläche. Die bei 20° und Drucken unter 1 Atm gemessenen Adsorptionsisothermen wurden nach LANGMUIR ausgewertet und entsprechend $A = A_s P / (K + P)$ A_s und K berechnet. Sämtliche Isothermen des CO_2 , nämlich an Siloxen, Mono- Tri- und Penta-Bromsiloxen, sowie des CH_4 an Siloxen, Mono- und Tri-Bromsiloxen, ferner die Isotherme des C_2H_6 an Siloxen können durch eine einzige LANGMUIR-Gleichung interpretiert werden, für die Deutung der Isothermen von C_2H_6 an Mono-, Tri- und Penta-Bromsiloxen sowie von C_3H_8 an Siloxen und Mono-Bromsiloxen sind dagegen zwei LANGMUIR-Gleichungen nötig, eine (I) für niedere und eine weitere (II) für hohe Drücke. Die Abschätzung der Adsorptionswärmen ergab für alle Adsorbenden 3—6 kcal/Mol für C_2H_6 , 5—7 für C_3H_8 und 2—4 für CO_2 , es handelt sich also um physikalische Adsorption. K. nimm

er einen Sorbenten beim Übergang von Siloxen zu Penta-Bromsiloxen archwegs ab, beim Übergang von I zu II zu. As sinkt beim Übergang von oxen zu Mono-Bromsiloxen und steigt bei weiterer Bromierung wieder an. erf. deutet das Auftreten zweier Isothermenterteile durch die Induktion von ipolen in den adsorbierten Molekülen infolge der starken Dipole der Si-H, Si-O d Si-Br-Gruppen in den Adsorbentzien. Die Komponenten dieser Momente nkrecht zur Oberfläche bewirken bei großer Entfernung eine Abstoßung und bei ringer eine VAN DER WAALS-Anziehung.

M. Wiedemann.

1288 **Edouard Calvet**. *La thermogravimétrie de l'adsorption par le seul emploi un microscalorimètre à quatre éléments*. C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 377—379, 1953, r. 4. (26. Jan.) Mittels Mikrokalorimetern, die aus vier Elementen bestehen und deren Anordnung skizziert ist, kann gleichzeitig die Wärmeentwicklung bei der langsamen Adsorption einer Flüssigkeit (nach dem Übergang in den Gaszustand) Abhängigkeit von der Zeit und die Verdampfungswärme der adsorbierten Flüssigkeit gemessen werden. Aus den beiden Kurven erhält man die differentielle Adsorptionswärme dq/dp in Abhängigkeit vom Gewicht der adsorbierten Flüssigkeit p . Mit dem Mikrokalorimeter lassen sich größenordnungsmäßig 1000 cal/h messen, im Falle von Wasser also 1/500000 g verdampften Wassers der Stunde. Sollen gleichzeitig thermische und gravimetrische Messungen durchgeführt werden, müssen sich die Flüssigkeit und das Adsorbent in zwei getrennten kalorimeter-Elementen befinden. Es muß also eine Destillation zwischen zwei kalorimeterzellen vorgenommen werden.

M. Wiedemann.

orptionsgleichgewichte und Sorptionswärmen. S. auch Nr. 14758 — 14760, 14764, 14774.

atalyse. S. auch Nr. 14773, 14775.

1289 **G.-M. Schwab** und **H. Noller**. *Über die katalytische Spaltung von Äthylchlorid*. Z. Elektrochem. **58**, 762—767, 1954, Nr. 9. (München, Univ., Inst. Phys. chem.)

Schön.

1290 **Hans Kautsky** und **Lieselotte Haase**. *Darstellung einer neuartigen, besonders aktionsfähigen Form des Siliciums*. Z. Naturf. **8b**, 45—46, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Marburg, Univ., Inst. Siliciumchem.) Durch Umsetzung von SbCl_3 niedriger Konzentration mit CaSi_2 in ortho-Dichlorbenzol bei 160°C wird Si in sehr aktionsfähiger Form gewonnen. Es verbrennt leicht, reagiert mit Cl_2 , HF und Alkohol, mit Wasser setzt es sich nach $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2$ um. Es ist eher Permutoidstruktur anzunehmen. Durch Erhitzen geht die zweidimensionale Kristallstruktur in die normale dreidimensionale über. Bei höherer Cl_2 -Konzentration, höherer Temperatur und vor allem in Alkohol entstehen chlorierte Verbindungen SiCl_n mit n 0,1—0,7 und $\text{Si}(\text{OR}, \text{Cl})_m$ mit $m = 0,4$ bis

M. Wiedemann.

1291 **G. Briegleb**, **W. Strohmeler** und **I. Höhne**. *Temperaturabhängigkeit der Keto-Enol-Gleichgewichte von α -Chlor- und α -Bromacetessigester im Gaszustand. Gleich ein Beitrag zur Arndt-Martinus'schen Theorie der K, E-Tautomerie.* Naturf. **8b**, 219—224, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Würzburg, Univ., Chem. Inst., Phys.-chem. Abt.) Das Keto-Enol-Gleichgewicht wurde bei α -Cl-Acetessigester zwischen 160°C und an α -Br-Acetessigester zwischen 0 und 100°C im Gaszustand untersucht. Der Enolgehalt wird durch die Substitution verringert, er beträgt 20°C bei Acetessigester 52%, beim Cl-Derivat 35% und beim Br-Derivat 5%. Die Gleichgewichtskonstanten, die Änderungen der freien Energien, der

Enthalpien und der Entropien sind in Abhängigkeit von der Temperatur tabelliert. Verff. diskutieren dann die Begriffe: entrope und prototrope Energie, den Einfluß der Mesomerie-Energie und der Chelatbindungsenergie. Dabei wird darauf hingewiesen, daß Säurestärke des Enols und Enolisierungsgrad nicht parallel gehen.

M. Wiedemann.

14292 K. Hauffe und B. Ilschner. *Über den Mechanismus der Oxydation von Nickel bei niedrigen Temperaturen.* Z. Elektrochem. 58, 382—387, 1954, Nr. (Juli.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.) Verff. diskutieren die verschiedenen Ergebnisse bei der Oxydation von Ni bei relativ tiefen Temperaturen, wo nur dünne Anlaufsichten entstehen, so das logarithmische Zeitgesetz, die Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit und schließlich die Wärmetönung. Sie entwickeln daraus ein qualitatives Bild des Vorgangs. Danach kommt es zunächst zu einer Chemisorption von O-Atomen an der Ni-Oberfläche mit Bindung von Elektronen und infolgedessen zur Ausbildung einer elektrischen Doppelschicht. Die elektrischen Felder bewirken ein Aufbrechen des Metallgitters und die Bildung von Oxydkeimen, die rasch wachsen und allmählich eine zusammenhängende aber unregelmäßige Deckschicht von 1—3 Gitterkonstanten Dicke erzeugen. Wenn nun die Elektronennachlieferung geschwindigkeitsbestimmend, die durch die Oxydschicht hindurch überwiegend durch Tunneleffekt erfolgt, so kann das logarithmische Zeitgesetz erklärt werden.

M. Wiedemann

14293 P. Bévilard. *Applications des isotopes à l'étude des structures et mécanismes de réactions.* Bull. Soc. Chim. France 1954, S. D 55—D 79, Nr. 6. (Juni.) Im zweiten Teil seiner Abhandlung über die Verwendung von Isotopen zur chemischen Strukturaufklärung und insbesondere zur Untersuchung der Beweglichkeit von Wasserstoffatomen geht Verf. unter anderem auf folgende Fragen ein: Struktur der Diketene; Oxydation durch Bichromat, Decarboxylierung durch Cu-Chromat; Spaltung von Brenztraubensäure-Äthylester; Spaltungen durch basisches Permanganat; Spaltung von Glukose durch HBr, Übergang von Sechser- zu Fünfer-Ringe; Kondensation von Aminen mit Halogenderivaten; Oxydation von Alkoholen, Gewinnung von Formiat mittels H_2O_2 , Hydrolyse von Chloracetaldehyd; Spaltung von Fumarsäure durch $KMnO_4$, Transaminierung; Zersetzung von Azoverbindungen; die Reaktionen nach ELBS und nach CANNIZZARO, Benzoylumlagerung; Reaktionen nach CLAISEN, nach CURTIUS, nach ARNDT-EISTENBERG; WAGNERSche und BECKMANN-Umlagerung, Benzidin-Umlagerung; Reaktion nach WILLGERODT und nach MANNICH; ferner Esterbildung und Hydrolyse, Synthese von Indol und Harnsäure. Abschließend werden noch einige katalytische Probleme diskutiert, so die Reaktionen nach FRIEDEL-CRAFTS und nach FISCHER-TROPSCH, ferner nach MEERWEIN-PONNDORF-VERLEY. Außerdem wird auf einige biochemische Fragen eingegangen, nämlich die Milchsäure- und die alkoholische Gärung.

M. Wiedemann

14294 Jean Salvinien et Serge Combet. *Contribution à l'étude de la dispersion protégée du sélénite d'argent par la gélatine.* J. Chim. phys. 50, 6—9, 1953, Nr. (Jan.) (Montpellier, Fac. Sci., Inst. Chim.) Infolge des Schutzes durch hydrophiles Kolloid tritt häufig keine Fällung ein, auch wenn das Löslichkeitsprodukt bereits überschritten ist. Es muß erst ein bestimmter Schwellenwert der Konzentration erreicht werden (geschützte Dispersion). Verff. untersuchen dieses Verhalten an einem für die Photographie aufschlußreichen System Silber-selenit in Gelatine. Die Reaktion der beiden Elektrolyte $AgNO_3$ und Na_2SeO_3 erfolgte in einem Sol mit etwa 8,9% Gelatine. Die optische Dichte wurde mit einem Elektrophotometer unter Verwendung von Se-Zellen gemessen. Bei niedrigeren Konzentrationen, die für beide Elektrolyte gleich eingestellt wurden,

Opazität konstant, beim Schwellenwert steigt sie steil an, erreicht ein Maximum, auf das ein Minimum und dann ein kontinuierlicher Anstieg folgt. Das Minimum wird durch den Einfluß der Größe der einzelnen Teilchen des Niederlages erklärt. Der Schwellenwert der Konzentration, bei der Fällung von Fe_2SeO_3 eintritt, hängt von der verwendeten Gelatine ab. Er liegt zwischen $3,5$ und $7,5 \cdot 10^{-4}$ n. M. Wiedemann.

295 T. G. Owe Berg. *Les vitesses de dissolution du fer et de l'aluminium dans des solutions aqueuses d'acide chlorhydrique*. J. Chim. phys. 51, 141—160, 1954, Nr. 4. (pr.) (Avesta, Suède.) Colorimetrisch wurde die Auflösungsgeschwindigkeit v von 99,3%igem Al in 0,01 bis 13 n HCl bei 0—65° C gemessen und die von Stahl mit 0,12% C, 0,48% Mn, 0,21% Si und 0,16% Cu in 1 bis 13 n HCl bei 0—60° C. Im Falle des Fe wird folgende Formel empirisch abgeleitet: $v = A(mc)^2 \alpha^{1/2} T^{1/2} \exp(-E/RT)/c$ mit c = Konzentration der HCl, mc des Wassers, α Ionisationsgrad der HCl. Die Aktivierungsenergie $E = 15,0 - 0,455 c$ kcal/Mol. Geschwindigkeitsbestimmend ist die Auflösung des FeCl_2 durch Hydrolyse. Ein Gleichgewicht zwischen den Reaktionen auf der Oberfläche des Fe und in der Lösung bestimmt n mit FeCl_2 bedeckten Bruchteil der Oberfläche, er ist der Quadratwurzel aus der Adsorptionsgeschwindigkeit der ionisierten HCl-Moleküle gleich. Im Falle des Fe gibt es drei verschiedene Bereiche je nach der Säurekonzentration c . Zunächst v proportional c^2 , die Aktivierungsenergie unabhängig von c . Verf. nimmt an, n hier die Auflösung von $\text{Al}(\text{OH})_3$ geschwindigkeitsbestimmend ist. Bei höherem c ist v proportional c , geschwindigkeitsbestimmend ist vermutlich die Entfernung des adsorbierten Wasserstoffs von der Metalloberfläche. Bei $c = 10,1$ n sinkt v plötzlich um einen Faktor 10 bis 100, infolge der Adsorption nicht ionisierter HCl-Moleküle an der Metalloberfläche, die nicht mit Al reagieren.

M. Wiedemann.

296 Pierre le Goff. *Détection, par spectrométrie de masse, de radicaux libres nés dans des réactions hétérogènes*. J. Chim. phys. 50, 423—425, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Nancy, Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Zur massenspektroskopischen Erfassung heterogener Gasreaktionen bei niederem Druck wurde ein Reaktionskammer mit einer Druck von 10^{-3} — 10^{-4} Torr herrschte und das durch ein Fenster in zwei Teile unterteilt war, die Ionisationskammer und eine Kammer, die auf hohe Temperatur gebrachte Metallband enthielt. Verf. untersuchte die Zersetzung von $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$, CH_3J und tertiärem Dibutylperoxyd an W, Pt, Ni und anderen. Die Zersetzungsgeschwindigkeiten erwiesen sich als unabhängig von der Natur des Metalls, sie betragen $k_1 = 10^{-2}$ bei $T = 1450^\circ \text{K}$, 10^{-2} bei 1400°K und 10^{-1} bei 800°K für die drei oben genannten Verbindungen. Die reaktionsfähige Oberfläche des Metallbands ergibt sich gleich der geometrischen. Unter den Zersetzungsprodukten überwiegen CH_3 -Radikale. Rekombinationen scheinen nur in geringem Maße vorzukommen. Das Ionisationspotential des CH_3 ergab sich zu $9,8 \pm 0,2$ Volt, das Erscheinungspotential (appearance) des Ions CH_2^+ zu $16,1 \pm 0,2$ Volt. Hieraus ergibt sich für die Bindungsenergie $\text{CH}_2\text{—H}$ eine obere Grenze von $4,25 \pm 0,3$ eV ermittelt.

M. Wiedemann.

297 P. le Goff. *Théorie des réacteurs hétérogènes en régime dynamique des réactions*. J. Chim. phys. 51, 312—319, 1954, Nr. 6. (Juni.) Der heterogene Reaktor mit Reaktionsfläche, inaktiver Wandfläche, Eintritts- und Austrittsfläche wird allgemein behandelt. Dabei wird die Zahl der Zusammenstöße im Reaktorraum als vernachlässigbar gegenüber der Zahl der Stöße gegen die Wand vorgesetzt. Es herrschen also die Bedingungen nach KNUDSEN. Je nachdem, ob die Gesamtbewegung oder die individuellen Moleküle betrachtet, lassen sich Berechnungen für die Diffusionskoeffizienten oder für die Durchdringungswahrscheinlichkeiten ableiten. Der Definition des Reaktors kann sowohl ein Laboratoriumsgefäß wie die Pore eines Katalysators entsprechen. Je nach den vier

Parametern, aktive Fläche, inerte Fläche, Wirkungsquerschnitt beim Abpumpen und Durchlässigkeit werden vier Typen unterschieden: kurzer mit großer Reaktionsfläche, kurzer mit kleiner Reaktionsfläche, langer mit großer Reaktionsfläche und langer mit kleiner Reaktionsfläche, für die Beispiele angegeben und skizziert sind. Ferner werden einige physikalische Probleme angeführt, die auf Grund dieser Klassifikation dieselbe mathematische Behandlung erlauben, und Ausströmung nach KNUDSEN, Verbrennung von Kohle, stationäre Konzentration der durch Zersetzung von Molekülen an einem heißen Draht entstehende Radikale, Ionenquelle eines Massenspektrometers, selektive Kondensation eines Dampfes.

M. Wiedemann.

14298 Milton Kerker. *The acid decomposition of sodium thiosulfate.* J. chem. Phys. 19, 1324—1325, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Potsdam, N. Y., Clarkson Coll. Technol., Dep. Chem.) Verf. untersuchte für die Zersetzung von Natriumthiosulfat (I) mit HCl die Abhängigkeit der Induktionsperiode (= Zeit t bis zur ersten Abscheidung von Schwefel) von der Konzentration c_1 von I und der Konzentration c_2 von HCl. t fällt mit steigendem c_1 ab und geht bei steigendem c_2 durch ein Minimum. Die Versuche wurden durch Messen der optischen Dichte der Lösungen ausgeführt. Verf. nimmt an, daß die Zersetzungsgeschwindigkeit von I mit wachsendem c_2 zwar monoton ansteigt, daß aber bei hohem c_2 die Bildung von Polythionat aus I begünstigt und dadurch die S-Abscheidung verzögert wird. Hinzu kommt, daß die Messungen noch durch die Bildung des Polythionats, das ebenfalls einen Beitrag zur optischen Dichte liefert, beeinflusst werden.

O. Fuchs.

14299 Sidney Golden. *Note on the quantum-mechanical calculation of reaction rates.* J. chem. Phys. 21, 2071—2072, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Waltham, Mass. Brandeis Univ.) Verf. erhebt einige Einwände gegen die quantenmechanische Behandlung der Reaktion $H_2 + Br \rightarrow H + HBr$ durch BAUER und WU. Er hebt zunächst hervor, daß die Wechselwirkung zwischen H_2 und Br vor der chemischen Reaktion besser berücksichtigt wird als bei seiner eigenen Behandlung des Problems. Er weist jedoch darauf hin, daß die Rotationsbewegung vernachlässigt wird, und eine lineare Annäherung versucht wird. Ferner ergeben sich Schwierigkeiten in der Wahl der Wellenfunktionen für die Schwingungsbewegung. Außerdem werden Übergänge, die von angeregten Zuständen ausgehen, vernachlässigt. Verf. hält es daher für Zufall, daß BAUER und WU größenordnungsmäßig den richtigen sterischen Faktor erhalten.

M. Wiedemann.

14300 E. Bauer and Ta-You Wu. *The quantum-mechanical calculation of reaction rates: a reply to the preceding note.* J. chem. Phys. 21, 2072, 1953, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y., Univ., Math. Res. Group; Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) In ihrer Erwiderung (s. vorstehendes Ref.) zeigen Verff. zunächst, daß GOLDEN das Modell des aktivierten Zustands nicht benützt und die Aktivierungsenergie nur durch Mittelwertbildung mit einem BOLTZMANN-Faktor über Translations-, Rotations- und Schwingungszustände erhält. Dann gehen sie auf seine Einwände ein, wobei sie zahlreiche Näherungslösungen und Vernachlässigungen zugeben, die sie jedoch nicht für entscheidend halten. Der Energieübergang zwischen Translations- und Rotationsfreiheitsgraden ist sehr leicht. Die Berücksichtigung der angeregten Zustände dürfte die Größenordnung des Wirkungsquerschnitts kaum ändern. Die Wahl eines unsymmetrischen Potentials bei der Schwingungsbewegung wäre genauso willkürlich wie die des symmetrischen Zwei-Minima-Potentials. Verff. zeigen, daß ihre Resultate nicht im wesentlichen äquivalent der Benützung der BORNschen Approximation sind.

M. Wiedemann.

1301 W. G. Schneider and H. W. Habgood. *Gravitational effects in PVT measurements in the critical region.* J. chem. Phys. **21**, 2080—2082, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Lab., Div. Pure Chem.) Werden Druck-Volumen-temperatur-Messungen im kritischen Übergangsgebiet zwischen Flüssigkeit und Dampf an einer Substanz ausgeführt, die sich in einer Bombe von beträchtlicher Höhe befindet, so werden die Resultate durch Gravitationseffekte beeinflusst. Verf. bestimmten die kritischen Isothermen von Xe in einer Glasbombe 25 cm zu 10 mm, die einmal horizontal und einmal vertikal montiert war. Bei der vertikalen Aufstellung wurde der Druck bei der kritischen Temperatur von 16,590° C mehreren Höhen in der Bombe bestimmt. Verf. halten es für notwendig, die gemessenen Drucke auf die Höhe in der Bombe zu korrigieren, wo die lokale Dichte der mittleren Füll-dichte gleich ist, um auf diese Weise die „wahre“, d. h. von der Gravitation nicht beeinflusste Isotherme zu erhalten.

M. Wiedemann.

1302 Gus A. Ropp. *Effect of isotope substitution on organic reaction rates.* Radiochem. **10**, 1952, Nr. 10, S. 22—27. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.)

1303 James C. Robb. *Formulation of the velocity constant in chemical kinetics.* Nature, Lond. **172**, 1055—1056, 1953, Nr. 4388. (5. Dez.) (Birmingham, Univ., Dep. Chem.)

H. Ebert.

1304 René Gilbert. *Sur la cinétique de l'hydratation de l'acétaldéhyde.* J. Chim. Phys. **51**, 372—374, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Nancy, Fac. Sci., Lab. Phys.-Chim. Ind.)

Schön.

Chemische Reaktionen. S. auch Nr. 15281.

1305 Antonino Fava. *Réactions d'échange isotopique entre composés du plomb valent et du plomb tétravalent.* J. Chim. phys. **50**, 403—406, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Padova, Italie, Ist. Chim. Gen. Inorg.) Unter Verwendung von RaD als Indikator wurden Austauschreaktionen zwischen 2- und 4wertigem Pb untersucht. Die Proben wurden zur Messung alle in PbSO₄ übergeführt und nach Einleiten des Gleichgewichts die Aktivität des RaE mittels eines GEIGERzählers gemessen. Im System Plumbit-Plumbat findet ein merklicher Austausch erst bei 100° C statt. Bei 100° beträgt die Zeit für 50%igen Austausch in 7 n KOH 13 min. Die Aktivierungsenergie des Austausches wird zu 33 kcal/Mol ermittelt. Wird die Mennige Pb₂O₄ in HNO₃ oder in Ammoniumacetat gelöst, so findet ein Austausch zwischen Pb^{II} und Pb^{IV} statt, bei Lösung in KOH kann dieser Austausch auf 20% herabgedrückt werden. Die Pb-Atome in der Mennige sind also nicht äquivalent. Zwischen festem Pb₂O₄ und Pb⁺⁺ in der Lösung findet nur ein teilweiser Austausch statt, nämlich nur ein solcher mit dem Pb^{II} in der festen Verbindung. Die Befunde werden im Hinblick auf die Struktur der Mennige diskutiert.

M. Wiedemann.

1306 Mlle Irène Kadomtzeff. *Le problème de la séparation des éléments de valence sur un échangeur cationique, et le phénomène de queue, au cours de l'élution. I. Cas de Ni-Co.* J. Chim. phys. **51**, 197—200, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Paris, A. Curie.) Unter Verwendung der Isotopen Co⁶⁰ und Ni⁶⁵ wurde die chromatographische Trennung der Übergangselemente Ni und Co an Kationenaustauschern, Dowex 50 und Amberlit, untersucht. Ni wird etwas fester gebunden, aber leicht eluiert. Die Bildung von Schwänzen, d. h. die Fortdauer der Nuklid-Nachstrahlung während der des Co, erschwert die Trennung. Es wurde eine vollständige Trennung an Amberlit IR 100 aus 2/1000 m Lösung bei Elution mit 0,3 n HCl bei

einer Geschwindigkeit von 9 cm³/h. Die Kinetik der Erscheinung, insbesondere die Differenzen der Austauschgeschwindigkeit durch Diffusion in der äußeren Schicht und im Innern der Partikeln, wird diskutiert. M. Wiedemann.

14307 Georges J. Moralli. *Résines cationiques à disposition spatiale homogène*. J. Rech. 5, 265—276, 1954, Nr. 26. (März.) Ausführliche Übersicht über kationische Austauschharze. Behandelt werden: Historisches; Bedingungen für Verwendbarkeit einer makromolekularen Verbindung als Austauscher; theoretische Betrachtungen; Herstellung von Austauschern aus sulfonierten Phenolharzen und aus sulfonierten Polystyrolen, wobei die Darstellung der monomeren Ausgangsprodukte sowie die Art der Polykondensation bzw. Polymerisation (einschließlich Mischpolymerisation) an Hand mehrerer Beispiele ausführlich beschrieben werden. O. Fuchs.

14308 Georges J. Moralli. *Relations entre la structure et la capacité d'échange des résines cationiques*. J. Rech. 5, 277—289, 1954, Nr. 26. (März.) Fortführung des im vorstehenden Ref. genannten Übersichts. Zunächst wird auf die dynamischen und statischen Methoden zur Bestimmung der Austauscherkapazität und auf den Zusammenhang zwischen der Kapazität und der Struktur eingegangen (z. B. sind Phenolharze mit zur Sulfogruppe orthoständigen OH-Gruppen wirksamer als die entsprechenden Isomeren). Weiter werden erörtert: Alterung der Harze; Aufnahme von Titrationskurven, Änderung der Kapazität mit dem pH-Wert; Austauschselektivität (Verwendung von radioaktiven Alkalimetallen). Zahlreiche Beispiele dienen zur näheren Erläuterung. O. Fuchs.

14309 Richard A. Ogg jr. and William T. Sutphen. *Ozone catalysis of isotope exchange between molecular oxygen species*. J. chem. Phys. 21, 2078, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem.) Gasförmige Proben von O₂ mit einem Anteil von 30 Atom% O¹⁸ können in abgeschlossenen Glaskolben bei normalem Druck und Zimmertemperatur jahrelang aufbewahrt werden, ohne dass sich das Massenverhältnis 34/32 und 36/34 merklich ändert. Das Gleichgewicht $O^{16}O^{16} + O^{18}O^{18} \rightleftharpoons 2 O^{16}O^{18}$ stellt sich also nur äußerst langsam ein. Der Austausch kann wesentlich beschleunigt werden durch eine elektrische Entladung oder durch den Zusatz von gasförmigem O₃. Unter den Bedingungen 30—150 Torr Ozon, 20 Torr O₂ und 0° C verläuft sowohl die homogene Zersetzung von O₃, als auch der Austausch von O¹⁸ zwischen O₃ und O₂ sehr langsam. Die katalytische Wirkung von O₃ beruht auf der Gegenwart von O-Atomen, der Austausch verläuft nach $O + OO^{18} \rightarrow OO + O^{18}$, die Aktivierungsenergie für die Reaktion ist nahezu Null. M. Wiedemann.

14310 Richard A. Ogg jr. *Chlorine photosensitized isotope exchange between molecular oxygen species*. J. chem. Phys. 21, 2078—2079, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem.) Sauerstoff-Proben mit 30 Atom% O¹⁸ (vgl. das vorstehende Ref.) von 5 Torr wurden mit Cl₂ von 200 Torr Partialdruck gemischt und in einem 100 cm³ Pyrexglas-Kolben der Strahlung einer Hg-Lamp. ausgesetzt. Nachher wurde die Mischung abgeschreckt und massenspektrometrisch analysiert. Das Produkt 34/32 · 34/36 war von etwa 100 auf rund 50 gefallen. Die Austauschgeschwindigkeit scheint näherungsweise der Lichtintensität proportional zu sein. Der Temperaturkoeffizient ist zwischen 0—100° vermutlich negativ. Die Quantenausbeute liegt weit unter 1. Verf. nimmt an, dass bei diesem durch Chlor photosensivierten Austausch das Radikal ClO und das Peroxyd ClO₂ beteiligt wird und formuliert den Reaktionsmechanismus. M. Wiedemann.

14311 Richard A. Ogg jr. *Kinetic evidence for the gas phase existence of tetroxy radicals NO₄ and NO₃*. J. chem. Phys. 21, 2079, 1953, Nr. 11. (Nov.)

Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem.) Bei 0—25°C wurde O_2 mit 30 Atom% O^{18} (vgl. vorstehende Ref.) mit N_2O_5 normaler Isotopen Zusammensetzung gemischt. Die Mischung wurde von Zeit zu Zeit abgeschreckt und massenspektrometrisch untersucht. Bei Partialdrucken von etwa 20 Torr verläuft der Isotopenaustausch mit O^{18} wesentlich schneller als die Pyrolyse von N_2O_5 . Der Austausch ist von der Ordnung hinsichtlich O_2 und N_2O_5 . Die Aktivierungsenergie beträgt etwa 20 kcal/Mol; Zusatz von NO_2 ist ohne Belang. Verf. schlägt einen Reaktionsmechanismus vor, in dem er Peroxyradikale NO_4 und NO_3 annimmt.

M. Wiedemann.

312 D. R. Stranks. *Carbon-14 isotope effect in the exchange reaction between carbon monoxide and phosgene*. J. chem. Phys. **21**, 2232, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Melbourne, Austr., Univ., Chem. Dep.) Um das Gleichgewicht $C^{14}O + COCl_2 \rightleftharpoons C^{14}OCl_2 + CO$ zu untersuchen, wurde markiertes CO durch Erwärmen von CO_2 mit $PbCl_2$ bei 400° C und Reduktion des gebildeten CO_2 mit Zn bei 410° C hergestellt. Zur Trennung wurde Phosgen ausgefroren und dann entweder beide Fraktionen als CO in einer Quarzionisationskammer mit einem Röhrenelektroden gemessen oder beide Fraktionen erst in $COCl_2$ und dann in Na_2CO_3 überführt und mit dem GEIGERZähler gemessen. Die Halbwertszeit des Austausches betrug bei 10° C und Belichtung, 20 Torr $C^{14}O$, 88 Torr $COCl_2$, 40 min; bei 405° C im Dunkeln, 14,5 Torr $C^{14}O$, 15,0 Torr $COCl_2$, 24,5 Torr Cl_2 , 360 min. Die Gleichgewichtskonstanten $K = [C^{14}OCl_2][CO]/[COCl_2][C^{14}O]$ ergeben sich bei 10,0° C mit der Ionisationskammer zu $1,118 \pm 0,015$, mit dem Zähler zu $1,020 \pm 0,012$, bei 405° C zu $1,010 \pm 0,016$ bzw. $1,007 \pm 0,014$; die theoretischen Werte sind in guter Übereinstimmung damit 1,116 und 1,011.

M. Wiedemann.

313 Richard M. Adams, Richard B. Bernstein and Joseph J. Katz. *Kinetics of isotope-exchange reactions of fluorine with some halogen fluorides*. J. chem. Phys. **22**, 1021, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Durch Bestrahlung von etwa 1,5 g einer äquimolaren Mischung von Al_2O_3 und LiF mit thermischen Neutronen über 7 h wurde das Isotop F^{18} ($t_{1/2} = 112$ min) in einer Aktivität von mindestens 5000 Zählrohr-Impulsen/min hergestellt. Gereinigtes Halogenfluorid der allgemeinen Formel XF_n wurde auf diese Mischung aufgetragen und erwärmt. Nach dem Isotopen-Austausch zwischen fester und flüssiger Phase wurde das nun mit F^{18} markierte XF_n abgetrennt und sein Isotopenaustausch mit F_2 bei Temperaturen zwischen 181 und 257° C in einem Reaktionsgefäß aus Ni quantitativ untersucht. Zur Aktivitätsmessung wurde eine Al-Thyode als Zählröhre und ein 350 ml Nickel-Gefäß. Die Austauschgeschwindigkeit zeigt in Abhängigkeit von der XF_n -Konzentration beim System F_2 — CF_3 ein Maximum. Bei ClF_3 — F_2 ist dieses weniger ausgeprägt, und bei BrF_3 — F_2 verschwindet es fast völlig. Von der F_2 -Konzentration hängt die Austauschgeschwindigkeit linear ab, doch geht die entsprechende Kurve bei ClF_3 und BrF_3 nicht durch den Nullpunkt. Der Austauschmechanismus kann nicht eindeutig bestimmt werden. Vermutlich handelt es sich um eine heterogene Katalyse durch Beteiligung des Metallfluorids, das die Gefäßwand bedeckt, oder um eine Kombination dieses heterogenen Mechanismus mit einer homogenen Gasreaktion, wie allem bei ClF_3 und JF_7 , wo eine merkliche Dissoziation stattfindet. Ein rein homogener Mechanismus ist unwahrscheinlich, ebenso ein atomarer Mechanismus, da die Bildung zweier verschiedener aktivierter Komplexe zwischen F_2 und XF_n auf der Oberfläche des Gefäßes scheint beim Austausch eine gewisse Rolle zu spielen.

M. Wiedemann.

Austauschreaktionen. S. auch Nr. 14761.

14314 Alan W. Searcy. *A method for studying gaseous disproportionation reactions of the type $nA = mB + (n-m)C$.* J. chem. Phys. **21**, 2244, 1953, Nr. 12. (Der Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Chem.) Der Grad der Assoziation oder Disproportionierung von Molekülen in der Gasphase kann nicht aus der Dampfdruckbestimmung bestimmt werden, falls ein Gleichgewicht vom Typ $nA = mB + (n-m)C$ herrscht, etwa bei $2\text{SCl}_2 = \text{S}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2$. Verf. zeigt, daß eine gleichzeitige Bestimmung des Gewichtsverlusts einer Probe nach der KNUDSEN-Effusions- oder der LANGMUIR-Verdampfungsmethode und des Gesamtdampfdrucks P_T es erlaubt, die Partialdrucke einer Substanz oder ihrer gasförmigen Disproportionsierungsprodukte zu ermitteln. Die Molekulargewichte der letzteren müssen sich merklich unterscheiden.

M. Wiedemann.

14315 Henri Mauras. *Etude cinétique isobare de la dissociation des systèmes solides. Première partie. Méthode et appareillage.* Bull. Soc. Chim. France **196**, S. 762—767, Nr. 6. (Juni.) (Toulouse, Fac. Sci.) Es wurde eine Apparatur entwickelt zur Untersuchung der Dissoziation fester Systeme bei konstantem Druck und unter Kontrolle des Temperatur-Gradienten. Das System befindet sich dabei unter dem Druck desselben Gases, das bei der Dissoziation entsteht. Sobald sich ein Gas entwickelt, bewirkt die Druckerhöhung die Öffnung einer Düse, durch die sich das Gas ausdehnen kann, bis sich der ursprüngliche Druck wieder hergestellt hat. Die ausströmende Gasmenge wird gemessen. Während des Versuchs wird die Temperatur gesteigert und durch ein Thermoelement kontrolliert.

M. Wiedemann.

14316 Henri Guérin et Robert Boulitrop. *Sur la dissociation de l'anhydride arsénique.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 83—85, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Das Gleichgewicht $2\text{As}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons \text{As}_4\text{O}_6 + 2\text{O}_2$ wurde untersucht. Hierzu wurden 3—5 g As_2O_5 in einem Gefäß benutzt, der Partialdruck des O_2 gemessen und hieraus die Gleichgewichtskonstante ermittelt. Sie beträgt $\log K_p = -149500/RT + 161,5/R$, für die Partialdruckgleichung: $\log p_{\text{O}_2} = -10900/T + 11,9$ und $\log p_{\text{As}_4\text{O}_6} = -10900/T + 11,6$. Der Partialdruck nach der Sauerstoff-Partialdruck bei 500°C 1 Torr betragen. Tatsächlich wurde auch erst ab etwa 450°C eine Zersetzung festgestellt.

M. Wiedemann.

14317 B. C. Spall, F. J. Stubbs, C. J. Danby and Sir Cyril Hinshelwood. *The mechanism of decomposition of n-pentane. III. Fate of ethane at low pressures.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 64—70, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Bei der thermischen Zersetzung des n-Butans macht der Anteil an Äthan mit fallendem Druck zunehmend Platz äquivalenten Mengen von Äthylen und Wasserstoff. Das Äthan selbst würde während der in Frage kommenden Reaktionszeiten bei ähnlichen Temperaturen und Drucken stabil sein. Ein ähnliches Phänomen wurde beim Zerfall des normalen Pentans gefunden. Die Verff. haben sich bei ihrer Arbeit zum Ziel gesetzt, erstens zu finden, ob die Ersetzung des Äthans durch seine Zerfallsprodukte noch bei tieferen Drucken eintritt, sobald Propylan an Stelle von Stickstoffoxyden als Deaktivierungssubstanz tritt, und zweitens nachzuweisen, ob in einem System, bei dem Pentan als Zersetzungssubstanz zugefügt ist, Äthan einen induzierten Zerfall erleidet. Wenn es dies nicht tut, kann darin ein Beweis gesehen werden, daß ein Unterschied unter den Typen von aktivierten Pentanmolekülen besteht, der bei höheren und tieferen Drucken vorherrschend ist. Es zeigt sich, daß das zu einem Pentansystem hinzugefügte Äthan keinen induzierten Zerfall erleidet. Es ergibt sich somit eine Änderung mit dem Druck in der vorherrschenden Aktivierungsart der normalen Paraffinmoleküle.

Riedhammer.

14318 J. H. Burgoyne and L. Cohen. *The effect of drop size on flame propagation in liquid aerosols.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 375—392, 1954, Nr. 1162. (Sep.

ndon, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng a. Appl. Chem.) Es wurde eine Methode entwickelt, um Aerosole aus Tetralin-Tröpfchen einheitlicher Größe mit Durchmessern zwischen 7 und $55\ \mu$ zu erhalten. Als Quelle für die Kondensationskerne wurde geschmolzenes NaCl, um das ein elektrisch geheizter Nichrom-Draht gewickelt war. Ein Teil des N_2 -Stroms wurde hierüber geleitet, der andere durch ein Siedegefaß mit Tetralin. Nach der Vereinigung strömte die Mischung durch eine Düse in ein Gefäß, dessen Temperatur $5\text{--}10^\circ$ über der des Siedegefaßes lag. Die Kondensation zu nahezu monodispersen Nebel fand in einem Rohr von einem inneren Durchmesser und 50 cm Länge statt. Verff. bestimmten in einem vertikalen Glasrohr von 150 cm Länge und 5,4 cm innerem Durchmesser nach Strom von mit Sauerstoff angereicherter Luft die untere Zündgrenze des Aerosols, die von etwa 46 mg/l bei Durchmessern unter $10\ \mu$ auf 18 mg/l bei Durchmessern über $45\ \mu$ fällt. Das Aussehen der Flammen ändert sich ebenfalls mit dem Tropfendurchmesser. Die Flammengeschwindigkeit, die mittels eines Brenners ermittelt wurde und auch von der Konzentration abhängt, ist für ein Aerosol mit großen Tropfen beträchtlich höher als für eines mit kleinen Tropfen. Ferner wurde festgestellt, daß die zur Löschung der Flamme notwendige N_2 -Konzentration mit der Tropfengröße zunimmt. Die Erscheinungen können dadurch gedeutet werden, daß das Aerosol bei Tropfengrößen unter $10\ \mu$ sich wie Dampf verhält, während Tröpfchen über $40\ \mu$ als Einzelteilchen in ihrer eigenen Lufthülle brennen, wobei ein brennender Tropfen den Nachbarn entzündet.

M. Wiedemann.

319 Sir Alfred Egerton and S. Rudrakanchana. *The combustion of some organo-metallic compounds*. Proc. roy. Soc. (A) **225**, 427—443, 1954, Nr. 1163. (Sept.) Einem WOLFARD-Brenner aus Eisen wurden die Diffusionsflammen von Zinkstahldampf, von Zinkdimethyl, Cadmiumdimethyl, Bleitetramethyl, Eisenbonyl und Nickelcarbonyl mit Luft oder Sauerstoff untersucht. Es wurden auch Zusätze von Wasserstoff, Methan, Kohlenmonoxyd und Acetaldehyd verwendet. Die Emissionspektren wurden aufgenommen und die Existenz verschiedener Radikale, ferner die von PbO- und ZnO-Banden nachgewiesen. Die von Oxydteilchen polymerisieren sehr rasch. Bei Zimmertemperatur sind $(CH_3)_2$ und $Cd(CH_3)_2$ selbstentzündlich. Verff. führen die Selbstentzündungsfähigkeit auf die Bildung intermediärer Peroxyde zurück. Aufrecht erhalten wird jedoch die Flamme durch die thermische Zersetzung der Substanzen, die tritt, ehe Sauerstoff die betreffende Flammenzone erreicht. Die in den einzelnen Flammenzonen vorkommenden angeregten Atome und Moleküle sowie Radikale werden diskutiert.

M. Wiedemann.

320 Charles Dufrasse, Jean le Bras et Manuel German. *Pouvoir extingueur des substances pulvérulentes. Extinctions de flammes. Arrêts d'explosion de mélanges gazeux (gaz et poussière)*. C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 164—167, 1953, Nr. 2. (Jan.) Eine große Anzahl von Substanzen wurde auf ihr Löschvermögen gegenüber statischen Flammen aus Leuchtgas, Wasserstoff, Methan und Kohlenmonoxyd geprüft, ferner auf ihr Vermögen, die Ausbreitung einer Explosionswelle anzuhalten. Besonders geeignet erwiesen sich Kaliumsalze, vor allem Kaliumoxalat. Durch Zusatz von 10% SiO_2 wird seine Wirkung noch gesteigert, durch Zusatz von Kaliumferrocyanid oder Bitartrat jedoch gehemmt. Das höchste Löschvermögen zeigte eine Mischung aus 30% $K_2C_2O_4$ + 70% $NaHCO_3$. Gegenüber Explosionsflammen wirkten auch Staubwolken aus KNO_3 + 10% SiO_2 oder K_2SiF_6 stark löschend. Die experimentellen Anordnungen zur Bestimmung des Löschvermögens sind skizziert. Verff. nehmen infolge der geringen zur Löschung notwendigen Dosen einen katalytischen Effekt an.

M. Wiedemann.

14321 Lucien Dollé et Paul Laffitte. *Sur les domaines d'inflammabilité des mélanges d'air avec des vapeurs de naphthalène et avec des vapeurs d'anhydride phthalique.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 379—381, 1953, Nr. 4. (26. Jan.) E. Drucken unterhalb 1 Atm wurden für Mischungen aus Luft mit den Dämpfen von Naphthalin und von Phthalsäureanhydrid bei Temperaturen von 75—35 bzw. von 125—450°C die Entzündungsgebiete und Grenzen bestimmt. Die Mischungen befanden sich in einem Gefäß von 25 mm innerem Durchmesser und 45 cm Länge. Die Zündung erfolgte durch Funken zwischen 7 mm voneinander entfernten W-Elektroden. Eine Reihe der Isothermen sind wiedergegeben.

M. Wiedemann.

14322 André Moutet. *Détermination des températures de combustion par spectroscopie optique.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 313—338, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Off. nat. Etudes et Rech. Aéron.) Nach einem kurzen Überblick über die Methoden zur Bestimmung von Flammentemperaturen und über das Auftreten von Anomalien behandelt Verf. die Methode der Linien-Umkehr und schildert die entwickelten Meßgeräte, die speziell für den Gebrauch bei Raketenstrahlen konstruiert sind. Es wurden drei Typen entwickelt, die teilweise mit Monochromator ausgerüstet sind. Zwei davon sind geeignet für Flammen mit einem Durchmesser unter 25 cm, einer für beliebige Flammen. Zum Nachweis dient eine Photozelle mit Elektronenvervielfacher, möglich sind bis zu 4800 Registrierungen/sec. Die Geräte sind bereits im Gebrauch. Der Fehler dürfte etwa 10° bei 2000° K betragen. Einige Beispiele sind angeführt. Zahlreiche Abbildungen und Skizzen erläutern die Ausführungen.

M. Wiedemann.

14323 Guy Pannetier. *Les radicaux libres dans les flammes et explosions.* Compt. Rend. Phys. 1954, S. 54—84, Nr. 50. (Juli.) (Dijon, Fac. Sci.) In seinem Überblick geht Verf. zunächst kurz auf die thermodynamischen Theorien der Flammenausbreitung und auf die Radikaltheorien ein. Er behandelt dann die Spektralanalyse der Verbrennung und diskutiert dabei die Auswertung von Emissions- und Absorptionsspektren und die Ermittlung der Dissoziationsenergien von Molekülen. Die Wasserstoff-Flamme mit dem Radikal OH, die Kohlenwasserstoff-Flammen, bei denen die Radikale C₂, OH und CH von Bedeutung sind, die Stickstoff-Radikale CN, NO und NH, die Verbrennung von CO sowie von halogenhaltigen Substanzen, ferner triatomare Radikale wie CHO werden im einzelnen erörtert. Weiterhin behandelt Verf. die Intensität der Emission und die Bestimmung sowie die Bedeutung der Rotations- und Vibrations-Temperaturen. Einige Reaktionen freier Radikale werden erwähnt, unter anderem werden die Reaktionen C₂ + OH → CH + CO und CH + O₂ → CO + OH angeführt.

M. Wiedemann.

14324 R. M. Fristrom, W. H. Avery, R. Prescott and A. Mattuck. *Flame zone studies by the particle track technique. I. Apparatus and technique.* J. chem. Phys. **22**, 106—109, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ. Appl. Phys. Lab.) Bei der Methode der Untersuchung von Flammenstrukturen mittels der Spuren von Partikeln wird die Geschwindigkeit der Partikel durch stroboskopische Beleuchtung direkt gemessen und aus dem Diagramm der Strömungslinien unter Verwendung der Gesetze für ideale Gase das Temperaturprofil abgeleitet. Verff. wandten dieses Verfahren auf eine BUNSENflamme an, wobei Propan und Luft bereits vorher gemischt wurden. Als Modell wird eine stationäre konische Reaktionsfläche (Flammenfront) in einer Gasströmung angenommen. Dieses Modell ist mit Ausnahme der Flammenspitze und der Brenneröffnung eine ausgezeichnete Annäherung. Das Temperaturprofil entspricht dem „Translations“-Temperatur. Die verschiedenen Fehlerquellen werden diskutiert.

as Temperaturprofil der Flammenfront ist hinsichtlich der Temperaturwerte d der relativen Lage auf einige Prozent je nach dem Druck genau. Die Andnung und die Messungen werden eingehend beschrieben. Die Propan-Luftamme mit dem Äquivalenz-Verhältnis von 1,25 und einem Druck von 0,275 Atmigt ein Temperaturmaximum gerade außerhalb der leuchtenden Zone.

M. Wiedemann.

325 **B. R. Atkins.** *A technique for entraining fine powders in an air stream at a constant rate.* J. sci. Instrum. **28**, 221, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Leatherhead, Surrey, Brit. Coal Utilisation Res. Ass.) Mit Hilfe eines Trichters, aus dem Pulver mit möglichst gleichmäßiger Geschwindigkeit ausgestoßen wird, eines Ringrohrsystems, das als dynamisches Reservoir dient und die kurzzeitigen Staubstöße dämpft, und mit einer Vorrichtung zum Weiterleiten der Suspension aus dem Ringrohr mit bestimmter Geschwindigkeit wird ein Gerät zur Untersuchung der Verbrennungsvorgänge in staubförmigen Brennmateriale entwickelt.

Lange.

326 **A. C. McEwan and C. F. H. Tipper.** *The slow combustion of cyclopropane.* General kinetics. Proc. roy. Soc. (A) **216**, 280—291, 1953, Nr. 1125. (22. Jan.) (Edinburgh, King's Buildings, Chem. Dep.)

327 **A. C. McEwan and C. F. H. Tipper.** *The slow combustion of cyclopropane.* Proc. roy. Soc. (A) **220**, 266—277, 1953, Nr. 1141. (10. Nov.) (Edinburgh, King's Buildings, Chem. Dep.)

328 **J. H. Burgoyne and F. J. Weinberg.** *Determination of the distribution of some parameters across the combustion zone of a flat flame.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 266—308, 1954, Nr. 1158. (7. Juli.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Dep. Chem. Engng. a. Appl. Chem.)

H. Ebert.

Flammen. S. auch Nr. 15043—15045, 42400

329 **Eugen Sänger.** *Zur Detonationsphysik fester und flüssiger Sprengstoffe.* Naturf. **8a**, 204—206, 1953, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Paris.) Die Detonationsphysik vorgemischter brennbarer Gase wird auf feste und flüssige Sprengstoffe erweitert. Der Wärmeübergang von der Flamme an ihre eigenen Nahrungsstoffe folgt bei mäßigen Temperaturen überwiegend durch Wärmeleitung, bei hohen Temperaturen, wie neuerdings angenommen wird, durch Lumineszenzstrahlung. Die Sprengstoffe werden vor der Ankunft des Verdichtungsstoßes geschmolzen und verdampft. Diese dünne Gaszwischen-schicht wurde jedoch bisher nicht beobachtet. Die Lumineszenzstrahlung liefert den notwendigen Übergang von etwa 10^5 kcal/cm²sec. Den Detonations-MACHzahlen von 20—30 entsprechen Temperaturen von Größenordnungsmäßig 10^5 K.

M. Wiedemann.

330 **S. Paterson and J. M. Davidson.** *Equations of state and detonation theory.* J. chem. Phys. **22**, 150, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Stevenston, Ayrshire, Scotl., Imp. Chem. Ind. Ltd., Nobel Div., Res. Dep.) Die Zustandsgleichung von PATERSON und COTTRELL gibt für eine Reihe von Explosivstoffen die Geschwindigkeit in guter Übereinstimmung mit den Experimenten wieder. Auch mit der Gleichung nach LENNARD-JONES-DEVONSHIRE kann die Geschwindigkeit bei PETN korrekt berechnet werden. Es sind Anzeichen vorhanden, daß bei hohen Dichten ein (9,6)-Potential sich besser eignet als ein (12,6)-Potential.

M. Wiedemann.

331 **Henri Guénoche et Numa Manson.** *Sur la variation de la célérité des ondes explosives avec le diamètre des tubes.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1617—1619, 1952, Nr. 25. (22. Dez.) Sehr sorgfältig ausgeführte Geschwindigkeitsmessungen bei

Acetylen-Sauerstoff- bzw. Propan-Sauerstoff-Gemischen zeigen, daß eine geringe Abhängigkeit der Detonationsgeschwindigkeit D vom Rohrhalmmesser besteht. Variationen von R zwischen 0,5 und 10 mm ändern D nur um wenige % $1/D$ nimmt mit $1/R$ linear zu, außer bei den energieärmsten Gemischen, wo die Zunahme mit einer höheren Potenz erfolgt. Der Einfluß des Rohrdurchmessers wird um so stärker, je weiter die Zusammensetzung sich von der stöchiometrischen entfernt. Schall.

IV. Aufbau der Materie

Aufbau der Materie: Allgemeines. S. auch Nr. 15447.

14332 H.S.W. Massey and C.B.O. Mohr. *Gaseous reactions involving positronium* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 695—704, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (1. Aug. 1954) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Der Wirkungsquerschnitt für die Bildung von Positronium durch Einfang von aus neutralen Gasatomen stammenden Elektronen ist für den Grundzustand von der Größenordnung gewöhnlicher Atomdimensionen, für angeregte Zustände zu vernachlässigen. Für unelastische Streuung zwischen Positronium und H-Atomen ist die Ionisation des Positronium-Paares abgesehen von Energien bis 15 eV sehr viel wahrscheinlicher als seine Anregung zu einem p-Zustand. Die Wirkungsquerschnitte für Anregung des s-Anregungsniveaus wurden wegen der schwierigen Abschätzung des Einflusses des Elektronenaustausches zwischen Paar und Gasatom noch nicht berechnet. Wenn die kinetische Energie des Paares 5,1 eV unterschreitet, kann es nur noch durch elastische Stöße mit Gasatomen Energie verlieren; die Verhältnisse in einzelnen sind sehr kompliziert. Berechnungen für He, das als Bremssubstrat für Positronium besonders geeignet ist, sind vorgesehen. Durch Elektronenaustausch beim Stoß mit einem Gasatom kann ein Ortho-Positronium-Paar in ein Para-Positronium-Paar umgewandelt werden. Der in NO beobachtete Wirkungsquerschnitt von 10^{-16} cm² ist theoretisch plausibel, der von 10^{-19} cm² für O₂ dagegen weniger. Hier lassen sich sicher noch nicht alle Faktoren übersehen. Der Wirkungsquerschnitt für direkte Spinumkehr durch Stoß eines Ortho-Paares gegen ein Gasatom ist zu vernachlässigen. G. Schumann.

14333 M. Dresden. *Speculations on the behavior of positrons in superconductors* Phys. Rev. (2) 93, 1413—1414, 1954, Nr. 6. (15. März 1954) (Lawrence, Kansas, Univ. Dep. Phys.) Wenn die Positronen-Lebensdauer nur von der mittleren Elektronendichte abhängt, sollte sie im Supraleiter dieselbe sein wie im gewöhnlichen. In Supraleitern sind jedoch Wechselwirkungen mit dem Gitter seltener; deswegen ist für den Positronium-Triplettzustand eine längere Lebensdauer zu erwarten, die einen zweikomponentigen Zerfall nach sich zöge. Dafür sprechen Experimente von TALLEY und von MILLETT. Eine Messung der Lebensdauer in Blei bei der Temperatur flüssigen Heliums ohne und mit Magnetfeld könnte zwischen Temperatur- und echten Supraleitungseffekten entscheiden. Daniel.

Elektron, Positron. S. auch Nr. 14093.

14334 William Chinowsky and Jack Steinberger. *The mass difference of neutral and negative π mesons.* Phys. Rev. (2) 93, 586—589, 1954, Nr. 3. (1. Febr. 1954) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die Winkelkorrelation der Zerfalls-Gammastrahlen der neutralen π -Mesonen, die bei der Reaktion $\pi^- + p \rightarrow n + \pi^0$ entstehen,

sehen, wurde mit einer Zähleranordnung gemessen. Die Auswertung der beobachteten Korrelationsfunktion lieferte für die $\pi^- - \pi^0$ -Massendifferenz den Wert $m_{\pi^-} - m_{\pi^0} = 8,8 \pm 0,6 m_e$. Thurn.

14335 C. Dahanayake, P. E. François, Y. Fujimoto, P. Iredale, C. J. Waddington und M. Yasin. *Observations on the associated production of heavy mesons and hyperons*. Phil. Mag. (7) 45, 855—862, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) In photographischen Platten, die der kosmischen Strahlung in großen Höhen ausgesetzt waren, wurden bei einer systematischen Suche nach K-Mesonen und Y-Teilchen (Hyperonen) zwei Ereignisse gefunden, die offenbar der Reaktion $\pi + N \rightarrow Y + K$ (N = gebundenes Nukleon) zuzuordnen sind. Die bei diesen Prozessen beobachteten Daten sind in zwei Tabellen zusammengestellt. Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Forscher zeigt, daß solche Reaktionen eine bedeutende Rolle bei der Produktion schwerer instabiler Teilchen zu spielen scheinen. Kolb.

14336 C. Dahanayake, P. E. François, Y. Fujimoto, P. Iredale, C. J. Waddington und M. Yasin. *Further evidence for the β -decay of K-mesons*. Phil. Mag. (7) 45, 1219—1221, 1954, Nr. 370. (Nov.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) In einem Stapel von Emulsionsschichten wurden die Spuren von K-Mesonen untersucht. Ein Primärteilchen K_{46} , welches aus einem Stern vom Typ 16 + 6p mittelt wurde, hatte fünf Schichten durchquert mit einer gesamten Reichweite von 11,79 mm. Die Masse des K-Mesons wurde aus der Ionisation zu $70 \pm 100 m_e$, aus der Streuung nach verschiedenen Methoden zu $690 \pm 160 m_e$ bzw. $760 \pm 110 m_e$ bestimmt. Das Sekundärteilchen durchquerte 23 Schichten mit einer gesamten Reichweite von 25,6 mm, bevor es den Stapel verließ. Aus dem Energieabfall längs der Bahn kann geschlossen werden, daß es sich nicht um ein K-Meson, sondern sehr wahrscheinlich um ein Elektron der Energie 50 MeV handelt. Der Energieverlust kann nur zum Teil durch Ionisation erklärt werden. Die Annahme, daß ein zusätzlicher Energieverlust durch Bremsstrahlung hinzukommt, steht in guter Übereinstimmung mit dem Experiment. Dies ist der vierte Fall, von dem berichtet wird, daß schwere Mesonen anscheinend einem β -Zerfall unterliegen. Die weite Streuung der $p\beta$ -Werte legt nahe, daß es sich dabei um einen Dreikörperprozeß handelt. Die Tatsache, daß ein Elektron nur bei geringer Anfangsenergie oder nach erheblichem Energieverlust identifiziert werden kann, läßt vermuten, daß dieser Fall keineswegs selten ist. Ziegler.

14337 P. M. S. Blackett. *V-particles and the cloud chamber*. Suppl. Nuovo Cim. (10) 11, 264—289, 1954, Nr. 2. (London, Imp. Coll.) Nach einem einleitenden Überblick über die mit Nebelkammern gewonnenen Erkenntnisse über schwere, instabile Elementarteilchen werden ausführlich alle Methoden und Techniken diskutiert, welche noch verbesserungsfähig sind und neue Ergebnisse erwarten lassen: Verringerung der Konvektionsströme im Gas durch bessere thermische Kontrolle der Kammer, um genauere Impulswerte zu erhalten; Verminderung verschiedener Fehlerquellen bei der Impulsmessung; Tröpfchendichtemessung bei nichtverzögerten Aufnahmen, wo die positive und die negative Kolonne noch getrennt sind und gleichzeitige Impulsmessung möglich bleibt; Verbesserung der Expansionszeit, Blitzzeit und Wiederherstellungszeit der Nebelkammer. Nach einer Zusammenfassung der Gesichtspunkte bei der Magnetkonstruktion schließt der Artikel mit der Abschätzung der Wirksamkeit verschiedener Kammern für die Anzeige von V-Ereignissen. Die auf das Volumen bezogene Wirksamkeit sinkt mit der Kammergröße, weil es (1) bisher noch nicht möglich war, ein der zunehmenden Größe entsprechend wirksames Auslesegerät zu schaffen, und weil (2) die Wiederherstellungszeit bei großen Kammern nicht kurz genug gehalten werden kann. Reich.

14338 J. A. Newth. *The estimation of lifetimes from cloud chamber measurements.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 290—296, 1954, Nr. 2. (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Verf. beschreibt, wie sich die mittlere Lebensdauer verschiedener instabiler Teilchen (Λ^0 , Θ^0 , K^\pm , τ^\pm) bestimmen läßt, deren Zerfall in der Nebelkammer beobachtet wird. Infolge der begrenzten Länge der Nebelkammer können i. a. n. Lebensdauern $< 10^{-9}$ sec ermittelt werden, weil oberhalb dieses Wertes die Zerfallsorte gleichmäßig über die ganze Kammer verteilt sind und keine Anhäufung unter der Erzeugerplatte erkennen lassen. Zur Bestimmung der Lebensdauer ist die Kenntnis des Verhältnisses Impuls/Masse notwendig, dessen Abschätzung für geladene und neutrale V-Teilchen behandelt wird. Die neuesten Ergebnisse von Lebensdauermessungen verschiedener Autoren werden einander gegenübergestellt. Reich.

14339 J. P. Astbury. *The analysis of V^0 decays when the errors of measurement are large.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 387—406, 1954, Nr. 3. (1. Sept.) (Rom, Univ., Ist. Fis.) Die Identifizierung von V^0 -Teilchen, wobei von den nun sichergestellten (CERN) Werten für die Λ^0 und Θ^0 -Teilchen ausgegangen wird, wird diskutiert. Es wird eine Methode zur Trennung von Λ^0 und Θ^0 -Teilchen beschrieben: diese verlangen nur die Messungen des negativen zweiten Moments und des Winkels zwischen den Spuren der Sekundärteilchen. Es werden Kurven aufgestellt, die die Berechnung der Q-Werte erleichtern. Da, wenn die Meßfehler groß sind, Standardfehler in unzuverlässig werden, so werden Kurven aufgestellt, mit deren Hilfe die Vereinbarkeit von irgendeinem vorliegenden Ereignis mit Λ^0 - und Θ^0 -Zerfall geprüft werden kann. Der Einfluß der instrumentalen und Auswahl-Anpassung auf die Erklärung von anomalen V^0 -Ereignissen wird kurz betrachtet. v. Harlem.

14340 D. B. Gayther. *The classification and mean lifetimes of θ^0 - and Λ^0 particles.* Phil. Mag. (7) **45**, 570—582, 1954, Nr. 365. (Juni.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Eine Nebelkammer ohne Magnetfeld mit $40 \times 30 \times 20$ cm³ großem beleuchtetem Bereich wird in 2867 m ü. M. zur Untersuchung von etwa 50 V-Teilchenspuren benutzt, die durch die kosmische Strahlung in einer Bleiplatte ausgelöst werden. Eine zweite Bleiplatte dient gelegentlich zur leichteren Identifizierung der Teilchenspuren. Von diesen werden 8 als θ^0 -, 21 als Λ^0 -Teilchen festgestellt unter Anwendung von Methoden von PODOLANSKI und ARMENTEROS (s. diese Ber. S. 1423). Die mittleren Lebensdauern werden durch Bestimmung von Bahnlängen und Impulsen der Teilchen erhalten zu: $(1,2 \pm_{-0,3}^{+0,8}) \cdot 10^{-10}$ sec für θ^0 - und $(4,0 \pm_{-1,2}^{+3,7}) \cdot 10^{-10}$ sec für Λ^0 -Teilchen. Dies steht in guter Übereinstimmung mit den am Schluß mitgeteilten Mittelwerten der bisherigen Meßergebnisse anderer Autoren. Die großen Schwankungen der Ergebnisse sind statistisch und rühren von den kleinen Zahlen auswertbaren Materials her. Schneider.

Denis Taylor. *Recent instrument developments in England.* Nucleonics **11**, 1954, Nr. 3, S. 40—43. (März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) H. Ebert.

14341 Georges Couchet. *Sur la préparation de quelques sources solides ioniques pour à induction et au four solaire.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1240—1242, 1953, Nr. 12. (23. März.) Es wird die Herstellung von Silikat-Ionenquellen der Bruttoformel R_2O , Al_2O_3 , $2 SiO_2$ ($R = Li, Na$ oder K) beschrieben. Es wird darauf geachtet, daß so wenig Fe wie möglich als Verunreinigung auftritt. Dadurch wird es möglich, Ionen-emittierende Stücke zu erhalten, welche optisch ohne Trübungen sind und deren Brechzahl $\approx 1,51$ ist. Die Stücke können plan geschliffen werden und sollen zur Verwendung in Ionenmikroskopen geeignet sein. Über Erfahrungen mit diesen Ionenquellen wird nicht berichtet. Anhaltspunkt für C.

asse: rechteckige Scheibchen von einigen cm^2 Fläche, etwa 1 mm Dicke bis hinunter zu wenigen Zehntel mm^2 Fläche.
D. Kamke.

14342 **Georges-Albert Boutry et Georges Piétri.** *Courants d'ions potassium de forte densité.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1350—1352, 1953, Nr. 13. (30. März.) Die Versuche von KILLIAN (s. diese Ber. **7**, 1434, 1926) über die Erzeugung eines Ionenstrahles durch Erhitzen eines W-Drahtes in einer K-Dampf-Atmosphäre wurden so weit verfeinert, daß Ionenströme von 70 mA/cm^2 erhalten werden konnten. Die erzielbaren Ionenströme wurden als Funktion der Temperatur des Dampfes ($40—170^\circ\text{C}$) und des W-Drahtes ($500—1800^\circ\text{C}$) gemessen. Bei gegebener Dampftemperatur ist unterhalb einer bestimmten Drahttemperatur der Ionenstrom Null, oberhalb dieser Temperatur konstant und temperaturunabhängig.
H. C. Wolf.

14343 **G. Saxon.** *Theory of electron beam loading in linear accelerators.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 705—716, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 B). (1. Sept.) (Manchester, Metrop.-Vickers Elect. Co. Ltd., Res. Dep.) Verf. untersucht den Einfluß der Strahlstromstärke auf die Anpassungsverhältnisse und den Leistungsbedarf von Linearbeschleunigern, welche mit fortschreitenden Wellen arbeiten, und bei denen die von der Welle transportierte Leistung mittels eines Brückengliedes (B. magisches T) von Leitungsende auf den Leitungsanfang zurückgespeist wird. Die Ergebnisse der Rechnung stimmen mit Messungen an zwei Linearbeschleunigern befriedigend überein.
Schmelzer.

14344 **Leslie Cook.** *A liquid hydrogen target.* Rev. sci. Instrum. **22**, 1006—1008, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Es wird eine Anordnung beschrieben und durch Skizzen und Abbildungen erläutert, bei der flüssiger Wasserstoff als Auffänger (Target) mit Röntgenstrahlung eines Zyklotrons bombardiert wird. Er befindet sich in einer Flasche aus rostfreiem Stahl von 2 inch Durchmesser und 0,035 inch Wandstärke. Die Flasche ist umgeben von einem Vakuum-Mantel und von einem auf der Temperatur des flüssigen Stickstoffs befindlichen Strahlungsschutz. Das Flüssigkeitsniveau wird durch einen Schwimmer angezeigt. Füllung und Gebrauch des Systems werden ebenfalls behandelt. Es hat sich für Untersuchungen von Mesonen bewährt.
M. Wiedemann.

14345 **Richard L. Garwin.** *A servomechanism for the elimination of time lag.* Rev. sci. Instrum. **23**, 681—683, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Es wurde ein Servomechanismus entwickelt, um die große Zeitkonstante zu eliminieren, die bei der Messung der Zyklotronleistung auf einem Target durch die große Wärmekapazität und den Wärmewiderstand verursacht wird. Es zeigte sich, daß bei entsprechender Wahl der Komponenten des dazu nutzten elektrischen Systems eine Reduktion der Zeitkonstanten von 300 sec auf 12 sec erreicht werden kann.
Knecht.

Zyklotron, Synchrotron usw. S. auch Nr. 14892, 15407.

Betatron. S. auch Nr. 15143, 15408.

R. Schinz. *Zwei Jahre Forschung und Erfahrung mit dem 31-MeV-Betatron am Kantonsspital in Zürich.* Fortschr. Röntgenstr. **80**, 1—28, 1954, Nr. 1 (Jan.) (Zürich, Univ., Radiotherap. Klinik.)

Edi Fritz Niggli. *Biologische Versuche mit dem 31-MeV-Betatron.* Fortschr. Röntgenstr. **80**, 28—38, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Zürich, Univ., Radiotherap. Klinik.)
H. Ebert.

14346 J. S. Laughlin, J. Ovadia, G. Shapiro and Z. Abdun-Nabi. *High-power betatron for cancer therapy.* Electronics **26**, 1953, Nr. 10, S. 146—151. (Okt.) (New York, N. Y., Memorial Center Cancer and Allied Diseases, Sloan-Kettering Institute, Dep. Phys. and Biophys.)

14347 M. Stanley Livingston. *Strong-focusing synchrotron. Design and cost data.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 1, S. 12—15. (Jan.) (Cambridge, Mass. Institute of Technology, Dep. Phys.) H. Ebert.

14348 A. S. Thompson. *Numerical computation of neutron distribution at critical size.* J. appl. Phys. **22**, 1223—1235, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Downey, California, North American Aviation Co., Atomic Energy Research Department.) Es wird ein Verfahren angegeben, das es gestattet, die Verteilung der Neutronen in einem Kern-Reaktor als Funktion des Orts und der Neutronenenergie sowie die kritische Größe des Reaktors zu berechnen. Die partiellen Differentialgleichungen der Diffusionstheorie werden approximiert durch ein System von gewöhnlichen Differentialgleichungen. Durch wiederholte numerische Integration wird eine Folge von konvergenten Lösungen aufgefunden. Ein mit einer Rechenmaschine gerechnetes Beispiel ist durchgeführt. Nierhaus.

14349 M. W. Johns and B. W. Sargent. *Photoneutrons in a heavy water pile.* Canad. J. Phys. **32**, 136—152, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy of Canada Limited, Phys. Division.) Die Abklingkurven der Neutronenintensität eines Schwerwassermeilers geringer Energie von Chalk River (ZEEP) wurden in Abhängigkeit von der Zeit nach der Abbremsung durch Cadmiumstäbe mittels dreier Proportionalitätszähler verschiedener Empfindlichkeit untersucht. Die Empfindlichkeitsspanne, einschließlich des Arbeitens bei 50 Watt, betrug $8 \cdot 10^5$. Die Dauer des stetigen Arbeitens vor der Abbremsung betrug 10, 50 und 230 min. Die mittlere Lebensdauer und die absolute Ausbeute für verzögerte und Photoneutronen wurde bestimmt aus der Analyse jeder Abklingkurve nach einer Summe von zunehmenden Exponentialkurven und Anwendung der Theorie der Meilerkinetik. Der Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren zeigt, daß die energetischen γ -Strahlen der Spaltprodukte, die im schweren Wasser Photoneutronen erzeugen, zu 26% im schweren Wasser und zu 74% in den Uranstäben absorbiert werden. Es wird eine Tabelle aufgestellt für die mittleren Lebensdauern und die absoluten Ausbeuten an verzögerten und Photoneutronen für Schwerwassermeiler nach dem Art des ZEEP. v. Harlem.

14350 Henry A. Saller. *Metals for reactor-core construction.* Science **119**, 4, 1954, Nr. 3079. (1. Jan.) (Columbus, O., Battelle Memorial Institute.) Es werden wesentlichen Eigenschaften von Metallen besprochen, die für die Verwendung in einem Reaktor in Frage kommen. Zunächst die Betriebsstoffe Uran und Thorium. Uranmetall wird aus der Oxydform oder Halogenidform mit Alkalimetallen reduziert oder durch Schmelzflusselektrolyse gewonnen. Das Metall hat gute mechanische Eigenschaften, so daß es leicht bearbeitet werden kann. Das einzige Problem ist die große chemische Aktivität, so daß das Metall nur in einer Schutzatmosphäre erhitzt werden kann. Der Korrosionswiderstand von Uranmetall in Luft oder Wasser ist gering. Es wird daher eine elektrolytische Schutzschicht empfohlen. Uran zeigt Allotropie. Einige Legierungsdiagramme werden gezeigt. Schmelzpunkt 1133°C . Thorium, das zur Herstellung von U^{233} dient, zeigt ganz ähnliche Eigenschaften. Wegen des hohen Schmelzpunktes (1690°C) ist das Schmelztiegelproblem schwierig. Nicht allotropisch. Die Zahl der Metalle, die für den Bau des Reaktorgerüsts in Frage kommen, ist sehr beschränkt, da in erster Linie ein kleiner Einfangsquerschnitt für thermische Neutronen zu fordern ist. In Frage kommen: Al, Be, Mg, Zr. Die weniger bekannten Eigenschaften von Be und

den skizziert. Be: giftig, hoher Schmelzpunkt (1315°C) gute Moderatoreigenschaften (großer Streuquerschnitt, kleiner Einfangquerschnitt) schwierige Bearbeitung, läßt sich jedoch schweißen oder hartlöten, geringer Korrosionswiderstand. Zr ist in fast jeder Hinsicht geeigneter (ausgenommen als Moderator natürlich). Die große Schwierigkeit ist hierbei die Reindarstellung, d. h. die Abtrennung des Hafnium, das einen großen Einfangquerschnitt besitzt. Bei hohen Betriebstemperaturen wird in Zukunft außer Stahl auch Keramik als Baumaterial Verwendung finden. Als feste Moderatoren eignen sich nur Beryllium, Beryllerde und Graphit. Als Material für Kontrollstäbe kommen in Frage: B, Cd, Hf und einige Seltene Erden.

Knecht.

351 Ralph Chalker. *Design and construction of water boiler neutron source.* Science **119**, 9—15, 1954, Nr. 3079. (1. Jan.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Atomic Energy Res. Dep., Inc.) Der beschriebene Reaktor hat eine Leistung von 100 Watt und dient Forschungszwecken. Die maximale Neutronenflußdichte im Reflektor beträgt $4 \cdot 10^6/\text{cm}^2 \text{ sec}$. Der Reaktor ist klein, einfach, sicher und preisgünstig. Er besteht aus einem Stahltank (5 Fuß Durchmesser, 6 Fuß Höhe), der mit einem Graphitreflektor von 2 Fuß Dicke ausgekleidet ist. Dieser wiederum umgibt eine Stahlkugel von 1 Fuß Durchmesser, in welcher der Betriebsstoff (Berylliumnitrat) und der Moderator (Wasser) in homogener Phase sich befinden. Darüber befindet sich ein zweiter Tank, der für experimentelle Untersuchungen geeignet ist. Zum Zwecke maximaler Bestrahlung kann das Objekt durch ein Rohr direkt in das Innere der Kugel geschoben werden. Außerhalb des unteren Tanks befindet sich für den flüssigen Betriebsstoff ein kleiner Mischtank, der mit der Reaktorkugel über Ventile in Rohrverbindung steht. Ein zylindrischer Tank sammelt die Reaktorgase (Spaltgase, Wasserstoff, Sauerstoff). Außerdem sind an der Außenwand des unteren Tanks zwei BF_3 -Ionisationskammern angebracht, die zur Steuerung des Sicherheitssystems dienen. Das Sicherheitssystem besteht aus zwei Sicherheitsstäben und zwei Kontrollstäben. Ein ausgesprochenes Kühlsystem ist wegen der geringen Leistung nicht notwendig. Die Kosten eines solchen Reaktors (ohne Uran) betragen etwa 75 000—100 000 Dollar. Davon entfallen etwa 31% auf den Entwurf, 20% auf das zu erstellende Gebäude (20×40 Fuß Grundfläche), 18% auf die instrumentelle Einrichtung, 14% auf den Reflektor, 8% auf das Kontrollsystem, 5% auf die Abschirmung (Beton) und 6% auf die Herstellung der Kugel und des Mischtanks mit Zubehör.

Knecht.

352 Marlin E. Remley. *Operation of the North American aviation water boiler neutron source.* Science **119**, 21—28, 1954, Nr. 3079. (1. Jan.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Atomic Energy Res. Dep., Inc.) Der im vorstehenden Referat beschriebene „water boiler“ wird noch einmal in seinem Aufbau kurz erläutert. Dann werden die Betriebseigenschaften geschildert. Die kritische Masse wurde genau bestimmt: Eine $5,7 \text{ C Po-Be}$ -Neutronenquelle wurde in die Kugel im Zentrum des Reaktors von außen eingeschoben und nun sukzessiv Spaltmaterial in Form von konzentrierter Uranylinitratlösung in die Reaktorkugel gegeben. Nach jeder Zugabe wurde die Neutronenmultiplikation mit verschiedenen Detektoren (BF_3 -Ionisationskammern, Borzählern und Indiumfolien) an verschiedenen Orten gemessen. Es ergab sich eine kritische Masse von 633,9 g U^{235} . Der Massenkoeffizient der Reaktivität $\Delta k/\Delta M$ wurde zu 0,050% pro Gramm U^{235} bestimmt. Die Absorption des Cd-Stabes zur Grobregelung ist einer Menge von 21 g U^{235} äquivalent. Dies entspricht einer Kontrolle von 1,05% der Reaktivität. Der Reaktor wird mit einer 250 mC Ra-Be-Neutronenquelle (im Reflektor) gestartet. Die Sicherheitsstäbe wurden einzeln und zusammen bezgl. ihrer Wirkung geprüft. Es zeigte sich, daß sich die einzelnen Stäbe in ihrer Wirkung überlagerten. Die mittlere Neutronenflußdichte ist etwa 74% der Dichte im Zentrum des Reaktors. Sie nimmt in bekannter Weise ab mit dem Abstand vom Zentrum.

Die Wasserstoffentwicklung (Dissoziation des Wassers durch Absorption von Energie der Spaltprodukte in der Kugel) beträgt etwa $10 \text{ cm}^3/\text{Wattstunde}$. Sie scheint schwach abhängig zu sein vom Leistungsniveau während des Betriebes. Der WBNS ist geeignet für die verschiedensten Experimente, z. B. für Eichmessungen, für das Studium der Resonanzabsorption verschiedener Elemente, Materialprüfung auf absorbierende Verunreinigungen mittels der Methode des „danger coefficient“ usw. Während des Dauerbetriebs wurde eine geringe Trübe in der Reaktivität festgestellt. Die Leistung des WBNS ist aus Konstruktionsgründen nach oben begrenzt. Darin liegt jedoch auch die große Sicherheit. Der große negative Temperatur- und Leistungskoeffizient würde den WBNS nach Freiwerden einer relativ geringen Energie schon löschen, ohne daß Schaden anrichtet würde.

Knecht.

14353 A. Macneil Stelle. *The engineering design of the North American aviation homogeneous graphite research reactor.* Science **119**, 15—21, 1954, Nr. 3079. (1. Jan.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Atomic Energy Res. Dep., Inc.) Der beschriebene Reaktor arbeitet mit einer Leistung von 135 kW. Es stehen maximal 10^{12} Neutronen/cm² sec für experimentelle Zwecke zur Verfügung. Der Reaktorkern besteht aus einer „homogenen“ Mischung von Uran und Graphit, sodaß beide dieselbe Betriebstemperatur haben. Der Temperaturkoeffizient der Reaktivität ist negativ. Es können gleichzeitig viele Bestrahlungen vorgenommen werden, ohne daß dabei die verfügbare Neutronenzahl beeinträchtigt wird. Der äußere Aufbau des Reaktors ist als Achtecksäule ausgeführt. Der Kern ist von einem 2 Fuß dicken Graphitreflektor umgeben. Als Kühlmittel wird D₂O verwendet, das hauptsächlich den Reaktorkern kühlt und in einem Wärmeaustauscher mit normalem Wasser gekühlt wird. Die Abschirmung aus eiserner, haltigem Beton ist 6 Fuß dick. Verschiedene Möglichkeiten zur Einführung einer zu bestrahlenden Probe sind gegeben. In allen Fällen ist dafür gesorgt, daß kein radioaktives Gas entweichen können. Aus diesem Grunde ist auch der Reaktortank (Al) luftdicht abgeschlossen. Die Temperatur beträgt dort etwa 400°C. Die Sicherheitsstäbe reichen bis in den Kern und jeder kontrolliert 5% der Reaktivität. Jeder Kontrollstab (mit Borcarbid gefüllte Stahlröhren) kontrolliert 1,2% der Reaktivität. Zur Regenerierung der Reaktors wird der Kern herausgenommen und durch einen neuen ersetzt. Diese Prozedur dauert etwa zwei Wochen.

Knecht.

14354 William Krasny Ergen. *Kinetics of the circulating-fuel nuclear reactor.* Phys. Rev. (2) **93**, 920, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) In Kernreaktoren werden Leistungsschwankungen gewöhnlich wegen des Einflusses der verzögerten Neutronen gedämpft. In einem homogenen Reaktor mit zirkulierendem Betriebsstoff wird ein Teil der verzögerten Neutronen laufend aus dem Reaktor herausgeführt und ihr dämpfender Einfluß geht verloren. Wenn der Pile jedoch einen negativen Temperaturkoeffizienten der Reaktivität hat, bringt die Zirkulation des Betriebsstoffes eine Dämpfung von Leistungsschwingungen mit sich und zwar unabhängig von den verzögerten Neutronen. Dies ist wenigstens der Fall, wenn keine Wechselwirkung besteht zwischen Leistungsschwingungen auf der einen Seite und mechanischen Schwingungen des Reaktors oder dem Verlauf des Zirkulationsflusses auf der anderen Seite. Die Dämpfung infolge der Zirkulation des Betriebsstoffes kann durch geeignete Wahl der Konstruktionsparameter vergrößert werden; in gewissen Fällen verschwindet sie jedoch. Eine einfache Diskussion darüber folgt.

Knecht.

14355 J. G. Beckerley. *Declassification problems in power reactor information.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 1, S. 6—8. (Jan.) (Washington, U. S. Atomic Energy Comm.)

H. Ebert.

356 **Alvin M. Weinberg.** *Wanted: smaller and more reactors.* Nucleonics 10, 1952, Nr. 11, S. 31—32. (Nov.) (Oak Ridge, Nat. Lab.)

357 **William M. Breazeale.** *The „swimming pool“. A low cost research reactor.* Nucleonics 10, 1952, Nr. 11, S. 56—60. (Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.)

358 *Progress report on industrial nuclear power.* Nucleonics 10, 1952, Nr. 12, S. 40—41. (Dez.)

359 **Chauncey Starr.** *The role of multipurpose reactors.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 1, S. 62—64. (Jan.) (Downey, Calif., N. Amer. Aviation, Inc., Atomic Energy Res. Dep.)

360 **F. T. Miles and Harry Soodak.** *Nomogram for the critical equation.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 1, S. 66. (Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; New York, N. Y., Phys. Dep.)

361 **J. E. Evans, L. D. P. King and J. W. Schulte.** *Solution handling system for homogeneous reactor.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 1, S. 67—69. (Jan.) (Los Alamos, N. M., Sci. Lab.)
H. Ebert.

Le. S. auch Nr. 14883.

362 **S. G. Forbes, E. R. Graves and R. N. Little.** *Low voltage 14-Mev neutron source.* Rev. sci. Instrum. 24, 424—427, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Los Alamos, New Mexico, Univ. Calif., Scient. Lab.) Mit einem kleinen, tragbaren Beschleuniger (10—100 kV) wurden Tritiumtargets (Zirkonium mit absorbiertem Tritium) mit Neutronen beschossen. Die Stärke dieser Neutronenquelle betrug etwa 10^8 Neutronen/sec. Die Neutronenausbeute nahm während der Deutronenbestrahlung langsam ab und war nach 1 mAmph nur noch $\frac{1}{10}$ der anfänglichen Ausbeute. Die technischen Einzelheiten der Ionenquelle, der Kühlung, des Vakuums usw. werden besprochen.
Knecht.

363 **J. O. Elliot, W. I. McGarry and W. R. Faust.** *Energy spectrum of neutrons from Po-Be.* Phys. Rev. (2) 93, 1348—1349, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Mit Hilfe eines schnellen Koinzidenzverstärkers und eines 20-Kanal-Impulsspektrographen wurde die Energieverteilung der Neutronen einer 15 Curie Po-Be-Quelle gemessen. Störeffekte werden diskutiert.
H. Schopper.

364 **Duane H. Cooper, David C. Oakley and Robert L. Walker.** *A 500-Mev pair spectrometer.* Phys. Rev. (2) 93, 950, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Der verwendete 35 t-Magnet liefert bei W 15000 Gauss in einem 4 inch-Luftspalt mit dreieckiger Grundfläche von 100 cm Kantenlänge. Zehn Kunststoff-Szintillatoren auf jeder Seite, Gesamtanordnung V-förmig, dienen als \pm -Detektoren; die entsprechenden Multiplier sind zur Paarselektion mit einer verzögerten Koinzidenzschaltung verbunden.
Daniel.

365 **M. M. Wolff and W. E. Stephens.** *A pulsed mass spectrometer with time reversal.* Rev. sci. Instrum. 24, 616—617, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Pa., Univ.) Es wurde ein Massenspektrometer konstruiert mit Ionenimpulsen von 0,5 μ sec Dauer. Sie werden durch pulsierende Elektronen erzeugt und durch Magnetimpulse beschleunigt. Die Flugdauer beträgt 0,3—3 M. Es wird eine relative Massenskala und eine theoretische Auflösung von 0,6—6 M erreicht. Tatsächlich beträgt die Breite der Linien bei der Masse 40 zwei Masseneinheiten.

Das Diagramm für diese lineare Massendispersion ist skizziert. Das Massenspektrum atmosphärischer Gase und einer Kohlenwasserstoff-Mischung ist wiedergegeben.

M. Wiedemann.

14366 Ulrich Hermann Hauser. *Neutronennachweis mit Bortrimethyl und Untersuchung der $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$ -Reaktion.* Z. Naturf. **7a**, 781—785, 1952, Nr. 12. (Deutscher Fachschriften-Verlag, Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Im Proportionalbereich betriebener BF_3 -Zählrohre weisen den Nachteil auf, daß durch die Bildung elektronegativer Moleküle wie SiF_4 , HF , F_2 und H_2O ein fortschreitendes Absinken der Impulsgrößen und damit ein ständiges Abnehmen der Ansprechwahrscheinlichkeit entsteht. Außerdem ist es nicht möglich, die Eigenschaften derartiger Zählrohre für längere Zeit konstant zu halten. Verf. verwendet daher das im Vergleich zu Bortrifluorid reaktionsträge Gas Bortrimethyl, das sich zum Nachweis von thermischen Neutronen als besonders geeignet erweist. Es werden mit einem Argon-Bortrimethyl-Proportionalzählrohr und einem Impulshöhenanalysator die bereits mehrfach untersuchten Energietönungen der $\text{B}^{10}(n, \alpha)\text{Li}^7$ -Reaktion gemessen, die dem Übergang des angeregten B^{11} -Zwischenkerns durch α -Teilchen-Emission in den Grundzustand bzw. in den angeregten Zustand von 478 ± 2 keV des Li^7 entsprechen. Für die Energietönungen werden folgende Werte gefunden: $2,304 \pm 0,025$ MeV und $2,781 \pm 0,025$ MeV. Für die Wahrscheinlichkeit des Übergangs in den Grundzustand von Li^7 wird ein Wert von $5,8 \pm 0,1\%$ angegeben, der in Übereinstimmung mit den Werten anderer Autoren ist. Dagegen lassen sich die für die Energietönungen gefundenen Werte nur dann mit denen anderer Autoren in Übereinstimmung bringen, wenn eine Abhängigkeit des mittleren Energieverlustes pro Ionenpaar in Argon von der Energie der langsamen α - bzw. Li -Rückstoß-Teilchen angenommen wird.

Rehbein.

14367 G. Bartels. *Ein besonders einfacher Zählrohrkoinzidenzverstärker.* Z. Met. **198**—200, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Warnemünde, Meteorol. Obs.) Es wird ein zweistufiger Zählstoßverstärker beschrieben, der mit nur zwei beliebigen Pentoden mit einer Steilheit von mindestens 2 mA/Volt als Einzelstoßverstärker und mit einer weiteren Pentode in der Eingangsstufe als Koinzidenzverstärker in der bekannten Rossi-Schaltung betrieben werden kann. Beide Stufen sind als Gleichstromverstärker geschaltet und über eine Glühlampe miteinander gekoppelt. Außerdem ist eine rückwirkungsfreie Rückkopplung zur Impulsdehnung am Zählwerk vorgesehen. Das Auflösungsvermögen des Verstärkers ist in der Eingangsstufe dem der Zählrohre und in der Endstufe dem eines gebräuchlichen elektronischen Zählwerkes angepaßt. Der Aufbau und die Arbeitsweise der gesamten Anordnung werden eingehend besprochen.

Rehbein.

14368 Herbert B. Rosenstock. *Response of a pulsed Geiger tube.* Phys. Rev. (2) **90**—352—353, 1953, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Wenn bei Zählrohren, die zur Messung hoher Strahlungsintensitäten mit einer pulsierenden Gleichspannung betrieben werden, die Länge der Spannungsimpulse von derselben Größenordnung ist wie die Ausbreitungszeit der Entladung, weicht die zwischen dem Ausgangsstrom des Zählrohrs und der zu registrierenden Intensität bestehende Beziehung erheblich von dem sonst linearen Verlauf ab. Zur Bestimmung des Betrages dieser Abweichung wird eine auf Grund von Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen durchzuführende Berechnung vorgeschlagen, die von dem Verhalten des Zählrohrs unter normalen Bedingungen ausgeht und verschiedene Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Entladung berücksichtigt.

Rehbein.

369 **Frank R. Woods, Edgar F. Bennett and John A. Lockwood.** *On the temperature dependence of BF_3 proportional neutron counters.* Phys. Rev. (2) **92**, 3, 1953, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. New Hampshire.) Kurzer Hinweis auf die Temperaturabhängigkeit von handelsüblichen BF_3 -Zählern. Die von einer Ra-Be-Quelle ausgehenden Neutronen gelangen über eine Bremssubstanz und eine evakuierte Kammer auf den zu untersuchenden Zähler. Die Versuche zeigen, daß Temperaturänderungen der Bremssubstanz zwar keinen Einfluß auf die Impulshöhenverteilung des Zählers haben, daß aber mit zunehmender Temperatur die Zahl der registrierten Impulse wegen der Energieänderung der einfallenden Neutronen in der Bremssubstanz etwas absinkt. Für den Zähler ergibt sich dagegen mit steigender Temperatur wegen der vermehrten Bildung negativer Ionen in der Zählrohrentladung eine starke Abnahme der mittleren Impulshöhe, die u. U. bis zu 0,3 %/°C betragen kann. Rehbein.

370 **C. S. Duffendaek and C. F. Hendee.** *X-ray absorption processes in proportional counter gases.* Phys. Rev. (2) **93**, 653, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Philips Lab., Inc.) Kurzer Hinweis auf die Entstehungsursachen der Ablösungs- und der Hauptspitze in der Impulshöhenverteilung von Proportionalzählrohren. Es wird dargelegt, daß das Verhältnis der Zahl der in der Ablösungsspitze vorhandenen Impulse zur Gesamtzahl der Impulse ein Maß für die Fluoreszenzausbeute der Gasatome ist, und daß daher für viele Anwendungsgebiete des Proportionalzählrohrs der Ablösungsspitze eine größere Bedeutung zuzumessen ist als der Hauptspitze. Rehbein.

371 **S. Fine.** *Proportional counter „escape“ peak resolution and fine structure.* Phys. Rev. (2) **93**, 653, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Philips Lab., Inc.) Bei der Untersuchung von Röntgenstrahlen mittlerer Energie mit Proportionalzählrohren zeigt es sich, daß die Halbwertsbreite der Spitzen in der Impulshöhenverteilung mit abnehmender Impulshöhe ebenfalls abnimmt. Die Untersuchungen zeigen weiterhin, daß der Energiebereich zwischen der Ablösungs- und der Hauptspitze eine genaue Charakteristik der absorbierenden Gasatome gibt, und daß auf diese Weise daher auch die Fluoreszenzausbeute von Gasen mit einem höheren Atomgewicht bestimmt werden kann. Rehbein.

372 **H. R. Crane.** *A method of eliminating cathode activation effects in the G-M counter.* Phys. Rev. (2) **93**, 921, 1954, Nr. 3. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Zur Ausschaltung der Aktivierung der Kathode von GEIGER-ÜLLER-Zählrohren durch positive Ionen, die durch eine unmittelbar oder mit einer gewissen Verzögerung erfolgende Emission von langsamen Elektronen gebildet werden, wird zwischen der Kathode und der Anode des Zählrohrs ein Gitter eingefügt. Dieses Gitter ist vor einer Entladung negativ und läßt daher die an der Kathode entstehenden langsamen Elektronen nicht zur Anode gelangen. Erst bei Einsetzen einer Entladung wird das Gitter positiv und verbleibt in diesem Zustand, bis die Ionen beseitigt sind. Hierdurch wird das Feld um die Anode herabgesetzt und die Entladung zum Abreißen gebracht. Ein Bericht über das Verhalten derartiger Zählrohre bei verschiedenen Gasfüllungen wird in Aussicht gestellt. Rehbein.

373 **E. Baldinger und K. Halbach.** *Berechnung der Zählverluste von Unterzählern nach der Theorie von Jost.* Helv. phys. acta **24**, 315—317, 1951, Nr. 4. (1. Sept.) Es werden Berechnungen darüber angestellt, welche Größe das Aufnahmevermögen der einzelnen Verstärker- und Untersetzestufen einer Zählordnung haben muß, um bei Registrierung statistisch verteilter Ereignisse die Zählverluste möglichst niedrig zu halten. Die Durchführung der Berechnungen

sowie die Ergebnisse werden an Hand einer graphischen Darstellung kurz besprochen. Rehbein.

14374 R. D. Connor. *The properties of spark counters of the Rosenblum type.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 30—44, 1951, Nr. 1 (Nr. 373 B). (1. Jan.) (Edinburgh Univ., Dep. Natur. Phil.) Wie Verf. zeigt, ist der ursprüngliche Draht-Platten-Zählrohr von ROSENBLUM ein spezieller Typ eines Zählers, in dem die Anode ein dünner Draht ist und die Kathode plan, konvex oder konkav gegenüber der Anode sein kann. An solchen Zählrohrausführungen, die im einzelnen im Aufbau und Wirkungsweise genau beschrieben werden, nimmt der Verf. die Zählcharakteristiken auf, untersucht die Lebensdauer solcher Zählertypen und stellt Betrachtungen über den Zähluntergrund an. Der Abstand Draht-Platte betrug durchwegs 1 mm und unter diesen Bedingungen betrug die Einsatsspannung ungefähr 3 kV, wobei die Zähler eine Luftfüllung von Atmosphärendruck hatten. Als Ansprechzeit gibt der Verf. weniger als 10^{-7} sec an, bei einer Löschzeit von 20—50 μ sec. Die mit solchen Zählern erzielten Haltestrecken erstrecken sich bis auf 1000 Volt. Die absolute Zählempfindlichkeit bei Luftfüllung beträgt für α -Teilchen 90%, für Protonen 5% und für β -Teilchen 0,0002%. Verf. zeigt sich auch eine bemerkenswerte Empfindlichkeitsabhängigkeit der spezifischen Ionisierungskraft vom Fülldruck. Weiterhin untersucht der Verf. den Einfluß anderer Füllgase als Luft auf die Zählcharakteristiken, die qualitativ beschrieben werden. Bezüglich des Zähluntergrundes ist zu sagen, daß er unter sauberen Bedingungen kleiner als 2 Impulse pro Stunde ist. Die Zählrausbeute sinkt mit abnehmendem Druck der Luftfüllung, hingegen ist die maximale Ausbeute in der Umgebung von 76 cm Hg praktisch konstant. Verf. stellt noch Betrachtungen über den Differential-Zähler an, eine Anordnung, bei der zwei Draht-Platten-Systeme hintereinander liegen. Riedhammer.

14375 F. M. Glass and G. S. Hurst. *A method of pulse integration using the binomial scaling unit.* Rev. sci. Instrum. **23**, 67—72, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Oak Ridge, Tenn. Nat. Lab.) Zur Strahlen-Dosismessung wird das in einem Proportionalzählrohr durch die zu untersuchende Strahlung erzeugte Impulsspektrum verwendet. In dem von dem Zähler abgegebenen Impulse betätigen eine oder mehrere Stufen einer Impulshöhenanalysators, die mit von Stufe zu Stufe ansteigenden Vorspannungen versehen sind. Die Ausgangsspannungen dieser Diskriminatorstufen sind mit den einzelnen Stufen zweier Binärzähler verbunden, die so geschaltet sind, daß die Gesamtzahl der registrierten Impulse jeweils der Amplitude des ursprünglichen Impulses proportional ist. Aufbau und Arbeitsweise der gesamten Apparatur sowie ihrer wesentlichen Kreise werden eingehend besprochen. Rehbein.

14376 D. H. Wilkinson. *A remark on the space-charge sheath of the Geiger counter.* Rev. sci. Instrum. **23**, 463—464, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Verf. weist darauf hin, daß die gebräuchliche Vorstellung von der Ionenschlauchentladung in GEIGER-MÜLLER-Zählrohren nicht den wirklichen Verhältnissen entspricht. Und zwar hat die Entladung nicht, wie bisher angenommen, die Form einer sich gleichmäßig ausbreitenden dünnen Hülle, sondern durch das Fehlen irgendwelcher die Ladung zusammenhaltenden Kräfte kann sich diese auf ihrem Wege zur Kathode wegen der mitgeführten erheblichen Ladungsmenge so weit ausdehnen, daß sie mehr als die Hälfte des Zählrohrvolumens einnimmt. Es besteht daher keine definierte Laufzeit für alle positiven Ionen und ihre Ankunftszeit an der Kathode ist einer erheblichen Streuung unterworfen. Hierin kann auch bis zu einem gewissen Grade die zeitliche Verteilung der Nachentladungen erklärt werden. Die Durchführung der Versuche wird an Hand eines Diagramms, das für verschiedene Arbeitsspannungen die Zahl der an der

thode des Zählrohrs ankommenden Ionen als Funktion der Zeit darstellt, besprochen. Rehbein.

377 Denman Shaw and Ruth N. Weltmann. *A logarithmic counting-rate meter*. Rev. sci. Instrum. **23**, 528—531, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Cleveland, O., Nat. Advisory Comm. Aeron.) Es wird eine aus einem handelsüblichen Unterzähler und Verstärkerkreisen bestehende Zählvorrichtung beschrieben, bei der die Zählrate auf einer Registriertrommel in Form einer Reihe von Punkten aufgetragen wird, deren Lage dem Logarithmus der für die Aufzeichnung einer bestimmten Zahl von Impulsen benötigten Zeit proportional ist. Der Aufbau und die Arbeitsweise sowie die Anwendungsmöglichkeiten der Zählvorrichtung werden eingehend besprochen. Rehbein.

378 Herbert E. Kubitschek. *A lossless anticoincidence circuit*. Rev. sci. Instrum. **23**, 567—568, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Radiobiol. Biophys.) Zur Überwindung der in den üblichen Antikoinzidenzkreisen auftretenden Schwierigkeit, daß bei extrem hoher Teilchenfolge durch eine zu lange Dauer der Sperrimpulse auch solche Teilchen von der Zählung ausgeschlossen werden, die nicht von einem Sperrimpuls begleitet sind, wurde ein aus zwei ECCLES-DRUM-Triggerkreisen aufgebauter Antikoinzidenzkreis entwickelt. Dieser Kreis ist auch dann noch wirksam, wenn die zu zählenden und die Sperrimpulse sich teilweise überdecken. Ferner ist dafür Sorge getragen, daß zur Vermeidung von Störungen der Sperrimpuls sofort nach seinem Auftreten wieder unwirksam gemacht wird, und daß ferner die Wiederherstellzeit des Verstärkers im Vergleich zur Impulslänge sehr kurz gehalten werden kann. Aufbau und Arbeitsweise der gesamten Apparatur werden kurz besprochen. Rehbein.

379 R. C. Rohr, E. R. Rohrer and R. L. Macklin. *Proportional fission neutron counters*. Rev. sci. Instrum. **24**, 595—598, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide & Carbon Chem. Co., K-25 Lab.) Es wird eine Reihe von Proportionalzählern für die Registrierung von aus Spaltungsprozessen stammenden Neutronen beschrieben. Die Kathoden dieser zur Erzielung kurzer und scharfer Impulse mit hochreinem Argon gefüllten Zählrohre sind auf ihrer Innenseite mit Überbleibseln aus Uranverbindungen versehen, und zwar enthalten die für die Erfassung schneller Neutronen bestimmten Zähler ein fast reines Oxyd des Uranisotops U^{235} , während die für den Nachweis langsamer Neutronen vorgesehenen Zähler mit einem Material versehen sind, in dem das Oxyd des Uranisotops U^{235} stark angereichert ist. Zur Registrierung der von den Zählern abgegebenen Impulse wird ein 5-stufiges transportables Gerät verwendet, das neben zwei Invertierkreisen einen Diskriminator und einen Multivibrator enthält. Die Anzeige erfolgt registrierend mittels einer Kondensatorschaltung. Der Diskriminatorkreis ist so eingestellt, daß weder die α -Strahlung des Urans noch γ -Strahlen das Meßergebnis beeinflussen können. Der Aufbau und die Arbeitsweise sowohl der Zähler als auch der Verstärker- und Anzeigeeinrichtung werden eingehend besprochen. Rehbein.

380 Laura Colli, Ugo Facchini and Emilio Gatti. *Proportional counters in corona discharge*. Rev. sci. Instrum. **23**, 621—623, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Milano, Italy, Lab. E.) Verff. berichten über das Verhalten von Proportionalzählern mit Argon-gefüllten verschiedener Reinheitsgrade im Gebiet der Koronaentladung. Die untersuchten Zählrohre haben Messingkathoden mit einem Durchmesser von 1,3 cm und Längen von 15 bis 30 cm. Als Anoden dienen Wolframdrähte mit einem Durchmesser von 0,01 und 0,02 cm. Einige Zählrohre sind mit Glimmerternen versehen, während die anderen auf der Innenseite ihrer Kathode eine dünne Schicht Uran oder Polonium als α -Strahlenquelle tragen. Es werden verschiedene Füllgemische untersucht: 99,99% reines Argon ohne Quecksilber-

verunreinigung, Argon-Kohlendioxid-Gemische mit CO_2 -Konzentrationen von 10^{-4} bis $5 \cdot 10^{-3}$, technisches Argon mit einem Gehalt von $2 \cdot 10^{-2}$ N und 10^{-3} C. Die Fülldrucke werden zwischen 200 und 1000 Torr variiert. Die an Hand mehrerer Kurvendarstellungen und eines Oszillogramms besprochenen Messergebnisse zeigen, daß die Zähler im Gebiet der Koronaentladung bei der Registrierung von α -Teilchen einwandfrei als Proportionalzähler arbeiten, und daß die Amplitude der Impulse innerhalb eines Bereiches von ungefähr 1000 Volt strahlungsunabhängig ist. Rehbein

14381 R. O. Jenkins and R. W. Taylor. *Construction of external cathode Geiger counters.* Rev. sci. Instrum. **24**, 73, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Wembley, Middlesex, Engl., Gen. Electr. Co. Ltd., Res. Lab.) Verff. berichten über Erfahrungen beim serienmäßigen Bau von großen Höhenstrahlungszählrohren mit außerhalb des Gasraumes angeordneter Kathode. Die mit einem Argon-Alkohol-Füllgemisch (91 Torr A und 9 Torr $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) betriebenen Zählrohre, deren Aufbau kurz beschrieben wird, zeigen nur anfangs gute Resultate, während sich bei längerer Betriebsdauer durch eine Verkürzung und stärkere Neigung des Konstantenbereiches sowie durch das Auftreten zahlreicher Nachentladungen Schwierigkeiten einstellen. Es wird angenommen, daß diese Schwierigkeiten ihre Ursache in einer Erhöhung der Wahrscheinlichkeit für die durch positive Ionen bedingte Auslösung von Sekundärelektronen aus der Oberfläche der den Gasraum des Zählrohrs umgebenden Glashülle haben, da die Oberflächenbedingungen der Glashülle und insbesondere ihr Gehalt an freiem Natrium im Laufe der Zeit Änderungen unterworfen sind. Zur Beseitigung der genannten Schwierigkeiten wird vorgeschlagen, das freie Natrium aus der Glasoberfläche durch eine chemische Behandlung zu entfernen und außerdem an Stelle von Äthylalkohol gereinigtes Äthylformat als Dampfzusatz zu wählen. Weiterhin wird zur Vermeidung von Nachentladungen empfohlen, die wirksame Länge der Zählrohre zu verkürzen, da die Wahrscheinlichkeit für die Auslösung von Sekundärelektronen durch positive Ionen der Zahl der Ionen in der Entladung und damit auch der Länge des Zählrohrs proportional ist. Rehbein

14382 Stephen S. Friedland and Henry S. Katzenstein. *Factors influencing the life of self-quenching counters.* Rev. sci. Instrum. **24**, 109—112, 1953, Nr. 2. (Feb.) (Storrs, Conn., Univ., Dep. Phys.) Es wird untersucht, welchen Einfluß die Füllgemische sowie an der Anode und Kathode von Zählrohren auftretende Zersetzungserscheinungen auf die Lebensdauer von selbstlöschenden Zählrohren haben. Die Untersuchung wird mit zwei Zählrohren durchgeführt, die miteinander durch eine verschleißbare Leitung verbunden sind, daß das Füllgemisch von einem Zählrohr in das andere gepumpt werden kann. Außerdem werden in einem einzelnen Zählrohr verschiedene, mit einer großen Zahl von Alkoholen und Estern gebildete Füllgemische einer bestimmten Zahl von Entladungen unterworfen und die Füllgemische sodann in einem Massenspektrometer untersucht. Die Versuche zeigen, daß das Auftreten von Nachentladungen durch die Bildung von Zersetzungsprodukten im Füllgemisch verursacht wird, während die bei längerer Betriebsdauer eintretende Verminderung der Impulshöhe durch Veränderungen an den Oberflächen der Zählrohrkathode und des Zählendrahtes bedingt ist. Der Aufbau der Versuchsanordnung sowie die Durchführung der Versuche werden eingehend beschrieben. Die Meßergebnisse sind tabellarisch zusammengefaßt. Rehbein

14383 Robert L. Chasson and Merritt L. MacKnight. *Ethylene and ethyl alcohol quenching agents in external-cathode Geiger counters.* Rev. sci. Instrum. **24**, 212—213, 1953, Nr. 3. (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) An über 400 serienmäßig hergestellten GEIGER-MÜLLER-Zählrohren mit außerhalb des

asraumes angeordneter Kathode werden Versuche mit Argon-Äthylen- und Argon-Äthylalkohol-Füllgemischen durchgeführt. Während bei Verwendung von Argon-Äthylen-Gemischen nur etwa 67% der Zählrohre einwandfrei arbeiten, nügen von den mit Argon-Alkohol-Gemischen betriebenen Zählrohren rund % den gestellten Anforderungen. Außerdem erweisen sich die mit Argon-alkoholgemischen gefüllten Zählrohre auch in Bezug auf die Lebensdauer und e Stabilität der Betriebseigenschaften den Argon-Äthylen-Zählrohren, die z. T. ch längerer Betriebsdauer starke Nachentladungserscheinungen zeigen, als verlegen. Es wird angenommen, daß dieses unterschiedliche Verhalten der hrlrohre durch eine für die genannten Füllgemische auf verschiedene Weise und t verschiedener Geschwindigkeit auf den Wandungen der Zählrohre erfolgende ldung von Niederschlägen aus den Dampfzusätzen und deren unterschied- hem Verhalten beim Auftreffen von Ionen verursacht wird. Rehbein.

384 **Karl Strauch.** *On the detection of high energy particles with a fast coincidence system.* Rev. sci. Instrum. **24**, 283—289, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Es wird ein Koinzidenzsystem beschrieben, das einen schnellen Brückenkoinzidenzkreis mit Dioden enthält, wie er von NEHER benutzt wurde. Die Eigenschaften eines solchen Systems, die beim Nachweis von schnellen Teilchen mit einem kontinuierlichen Energiespektrum gewünscht werden, werden diskutiert. Die Einstellung und Prüfung des Systems für ein gegebenes Experiment werden in Einzelheiten behandelt. Schließlich wird die Ausführung eines Protonenteleskops mit fünf schnellen Koinzidenzkanälen beschrieben.

Knecht.

385 **G. R. Bishop, G. Preston, J. M. Westhead and H. Halban.** *A γ -ray detector with low efficiency for fast neutrons.* Rev. sci. Instrum. **24**, 395—396, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Verff. beschreiben ein γ -Zählrohr mit einem nur geringen Wirkungsgrad für schnelle Neutronen. Das Zählrohr ist in der Länge nach in zwei gleiche Zählräume aufgeteilt, die durch eine für Protonen bis zu 3 MeV undurchlässige Kunststoffolie voneinander getrennt sind. Beide Zählräume sind mit einem Argon-Alkoholgemisch (90 Torr Ar und 10 Torr H_2O) gefüllt. Der Aufbau und die Herstellung des Zählrohrs sowie die Bestimmung seiner Wirkungsgrade für γ -Strahlen und Neutronen werden kurz besprochen.

Rehbein.

386 **K. Enslein and B. Brainerd.** *A minimal noise preamplifier for proportional counters and similar applications.* Rev. sci. Instrum. **24**, 916—919, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, N. Y., Univ.) Es wird ein mehrstufiger Verstärker für den Betrieb von Proportionalzählern beschrieben, dessen Rauschstörungen so niedrig gehalten sind, daß innerhalb eines Bereiches von 760 kHz eine Eingangsempfindlichkeit von 2 μ V erreicht werden kann. Das innerhalb eines Eingangsbereiches von 74 db lineare Gerät ist zum Ausgleich von Betriebsannungsschwankungen mit einer negativen Rückkopplung versehen, die von der Kathode der Ausgangsröhre auf die Kathode der Eingangsröhre wirkt. Im einzelnen werden die Eingangsschaltung, Anpassungsfragen, Rauschursachen und Maßnahmen, das Rauschen in den einzelnen Stufen des Verstärkers möglichst niedrig zu halten, verschiedene Einzelteile und ihre Anordnung, die Verstärkung und die Linearität sowie evtl. Verbesserungsmöglichkeiten des Gerätes beschrieben.

Rehbein.

387 **A. H. Ward.** *A simple mercury cup connexion for Geiger counters.* J. sci. Instrum. **31**, 145, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Gold Coast, Univ. Coll.) Für fest montierte GIGER-Zählrohre eignet sich als Verbindung zwischen Zählrohr und Koaxial-

Kabel ein Quecksilberkontakt, der in einfacher Weise an dem senkrecht eingespannten Kabel angebracht wird. Er ermöglicht schnelles Auswechseln des Zählrohres und vermeidet die sonst üblichen Glaskappen, die in feuchter Atmosphäre zu Fehlimpulsen Anlaß geben.

Reich.

14388 N. Warmoltz. *Geiger-Müller-Zählrohre.* Philips' tech. Rdsch. **13**, 243—250, 1952, Nr. 8. (Febr.) Verf. gibt einen umfassenden Überblick über die Entwicklungsgeschichte sowie über den Aufbau und die Arbeitsweise des GEIGER-MÜLLER-Zählrohrs. Im einzelnen werden die Eigenschaften von GEIGER-MÜLLER-Zählrohren, verschiedene Gasfüllungen und die damit verbundenen Entladungsmechanismen, Halogen- und Niederspannungszählrohre sowie verschiedene, den ständig wachsenden Anwendungsgebieten des Zählrohrs angepaßte Ausführungsformen beschrieben und besprochen.

Rehbein.

14389 A. Loria. *Counters without walls mounted inside a cloud chamber.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 319—321, 1954, Nr. 2. (Padova, Univ., Ist. Fis.) Die Kathode der Zählrohre wird durch dünne Drähte dargestellt; das Zählrohrvolumen bildet einen Teil des Nebelkammervolumens. Durch den Zähltrahtimpuls wird die Expansion ausgelöst. Auf diese Weise können Vorgänge festgehalten werden, bei denen energiearme Teilchen beteiligt sind, welche keine festen Wände mehr durchdringen vermögen. Auf den gezeigten Aufnahmen erkennt man den Entladungsmechanismus im Multiplikations- und Auslösebereich. Die Einzelheiten über dieses Zählrohr finden sich bei HODSON, LORIA und RYDER, Phil. Mag. **4**, 826, 1950.

Reich.

14390 H. D. Bruner and Jesse D. Perkinson, jr. *A comparison of iodine-131 counting methods.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 10, S. 57—61. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn. Inst. Nucl. Studies, Med. Div.)

14391 Ronald L. Ives. *Devices for calibration of slow-counting-rate meters.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 10, S. 64—66. (Okt.) (Buffalo, N. Y., Cornell Aeronaut. Lab.)

14392 William C. Davidson. *Nomogram for computing register losses.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 12, S. 76—77. (Dez.) (Chicago, Ill., Nucl. Instrum. a. Chem. Corp.)

H. Ebert.

14393 B. Meyer and W. Stodiek. *A new cloud-chamber valve.* Rev. sci. Instrum. **24**, 76, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Es wird ein großes Nebelkammerventil beschrieben, das eine Öffnungszeit von weniger als $3 \cdot 10^{-3}$ sec besitzt. Charakteristisch ist die einfache Konstruktion, das Auslösen ohne Zeitverzögerung, kleine bewegliche Masse und großer Öffnungsquerschnitt. Das Ventil ist für Kammern gedacht, die gegen Atmosphärendruck arbeiten.

Knecht.

14394 Irving L. Kofsky. *Control system for a balloon-borne cloud chamber.* Rev. sci. Instrum. **24**, 227—228, 1953, Nr. 3. (März.) (Syracuse, N. Y., Univ.) Es wird ein Steuer- und Kontrollsystem für eine Nebelkammer beschrieben, die, mit einem Ballon in große Höhen gebracht, zur Untersuchung der Höhenstrahlung verwendet werden soll. Die Anordnung hat folgende Eigenschaften: geringes Gewicht, eigene Energieversorgung, zuverlässig und robust. Der Steuerkreis besteht aus Dreifachkoinzidenzstufe, Univibrator und Auslösekreis.

Knecht.

395 **L. H. Berryman, E. D. Palmatier and R. Seroggs.** *Use of Fresnel lenses for cloud-chamber illumination.* Rev. sci. Instrum. **24**, 397—398, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., Dep. Phys.) Die beschriebene Anordnung ist charakterisiert durch gute Kollimation, gleichmäßige Beleuchtung der Kammer und einfache Konstruktion. Die optische Anordnung besteht aus einer FRESNEL-Linse direkt vor der Seitenwand der Nebelkammer, einer im rückwärtigen Brennpunkt stehenden Blitzlampe (110 Watt/sec pro Blitz) und einem Hohlspiegel. Dieser reflektiert das rückwärts gestrahlte Licht durch die Lichtquelle zur Linse und verstärkt so die Lichtausbeute. Das ganze befindet sich in einem Behälter, dessen eine Seitenwand durch die Linse gebildet wird. Dieselbe Anordnung befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite der Nebelkammer.

Knecht.

396 **D. C. Marshall and D. Brown.** *Photoelectric detection of tracks in the diffusion cloud chamber.* Rev. sci. Instrum. **24**, 881—882, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Dunedin, New Zealand, Univ., Coll., Dep. Phys.) Mit Hilfe der beschriebenen Versuchsanordnung werden Spuren automatisch registriert. Das Prinzip: Die Kammer, am besten mit Methylalkohol betrieben, wird von einer ständigen Lichtquelle von der rechten Seite her ausgeleuchtet. Auf der gegenüberliegenden Seite ist eine Photozelle (RCA 926) aufgestellt, die von oben etwas schräg in den empfindlichen Bereich der Kammer schaut, so daß sie vor direktem Licht geschützt ist. Die Kamera schaut von der dritten Seite her ebenfalls schräg von oben in die Nebelkammer; gegenüber auf der vierten Seite befindet sich der Blitzprojektor. Entsteht nun eine Spur, so wird durch zusätzliches Streulicht in der Photozelle ein Stromimpuls erzeugt, der nach Verstärkung die Blitzlampe auslöst und den belichteten Film weiterdreht. Die technischen Einzelheiten werden noch etwas näher erläutert.

Knecht.

397 **Robert G. Mills** *Low-pressure cloud chamber.* Rev. sci. Instrum. **24**, 1041—1045, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Es wurde eine Expansionsnebelkammer entwickelt, die bei einem Druck von 45 Torr vor der Expansion arbeitet. Sie dient zum Studium von ionisierenden Teilchen geringer Energie. Da während der empfindlichen Zeit der Kammer offenbar eine ungewöhnlich schnelle Verdampfung vor sich geht und die Temperatur niedrig ist, wird die Gasdichte nach der Expansion etwas größer als vor der Expansion. Die Gaszusammensetzung vor der Expansion ist etwa 40% Wasserdampf und 60% permanentes Gas. Wenn die Kammer mit Sauerstoff oder Argon arbeitet, ist die „stopping power“ des Gases während der empfindlichen Zeit 3% der „stopping power“ von Normalluft. Entsprechend bei Helium 5,7%.

Knecht.

398 **T. C. Merkle and J. L. Need.** *A cloud chamber for the study of particles of low energy.* Rev. sci. Instrum. **24**, 1051—1054, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Es wird eine Nebelkammer beschrieben, in der durch magnetische Selektion Teilchen geringer Energie bevorzugt registriert werden. Diese Eigenschaft der Kammer wird dadurch erreicht, daß zwei HELMHOLTZspulen mit verschiedener Amperewindungszahl benutzt werden, so daß ein von unten eintretendes Teilchen nach oben hin ein zunehmendes Magnetfeld vorfindet. Das Teilchen beschreibt dann eine schraubenförmige Bewegung mit kleiner werdender Steigung. Im Idealfall nimmt die Steigung im beleuchteten Teil der Kammer sogar umgekehrtes Vorzeichen an, so daß die Verweilzeit dadurch beträchtlich vergrößert wird. Mesonen, die in der Kammer das Ende ihrer Bahn erreichen, tun dies also mit Vorliebe in dem gesuchten Teil der Kammer. Weitere technische Einzelheiten der Abschirmung, der Expansion, des Ziehfeldes und der Verunreinigungsschwierigkeiten werden

erläutert. Das beschriebene Arbeitsprinzip der Kammer soll zum Studium des π^- -Einfangs in Helium angewandt werden. Knecht.

14399 J. A. Newth. *Comments on the design and operation of magnet cloud chambers.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 297—308, 1954, Nr. 2. (Manchester, Univ. Phys. Lab.) Die in dieser Arbeit behandelten Probleme bei der Planung und dem Betrieb einer Nebelkammer mit Magnetfeld beziehen sich auf die große Kammer, die 1947/48 in Manchester erbaut und später auf dem Jungfrau-Joch installiert wurde. Die Beziehungen zwischen magnetischer Feldstärke, Kammervolumen, Eisenmenge, Kupfermenge und verbrauchter Leistung werden diskutiert und z. T. graphisch dargestellt. Die jetzige Konstruktion wird mit der früheren von BLACKETT (Proc. roy. Soc. (A) **154**, 564, 1936) verglichen, bei der ein wesentlich größeres Magnetfeld bei kleinerem Kammervolumen verlangt worden war. Ausführlich werden auch Probleme der Photographie und abschließender Vergrößerung, der Beleuchtung und der Temperaturkontrolle behandelt. Zum Schluß Beschreibung der Zusatzapparaturen zur Untersuchung von V-Teilchen der kosmischen Strahlung. Reich.

14400 K. H. Barker. *The measurement of cloud-chamber tracks.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 309—318, 1954, Nr. 2. (London, Imp. Coll.) Die verschiedenen Methoden zur Auswertung der Teilchenspuren in Nebelkammern werden beschrieben. Die Krümmung wird gemessen 1. durch Aufnahme der Koordinaten von Bahnpunkten und Bestimmung der Parabel nach der Methode der kleinsten Quadrate, 2. mit Hilfe des Prismenkompensators nach BLACKETT; 3. durch Anpassung kalibrierter Kreisbögen. Die Messung nicht kreisförmiger Spuren, die räumliche Rekonstruktion der Bahnen, projektionsgeometrische Probleme und schließlich die verschiedenen Fehlerquellen werden besprochen. Reich.

14401 Ch. Peyrou. *La chambre de Wilson à écrans.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 322—342, 1954, Nr. 2. (Paris, Ecole Polytech., Lab. Phys.) Verf. gibt im 1. Teil einen umfassenden Überblick über Wirkungsweise und Verwendungsmöglichkeiten der Vielplatten-WILSONKammer, die heute eine zunehmende Bedeutung vor allem bei Untersuchungen über schwere Mesonen der kosmischen Strahlung erlangt hat. Zunächst Besprechung der technischen Gegebenheiten: Dimensionierung einer Kammer, Dicke, Abstand und Material der Platten, Beleuchtung, stereoskopische Aufnahme, Fehlerquellen u. a. Danach Beschreibung der Meßverfahren: Messung der Vielfachstreuung der Teilchen in den Platten zur Ermittlung von $p\beta$, Massenbestimmung mit Hilfe der Reichweitebeziehung. 2. Teil wird über Ergebnisse, die mit Vielplatten-Nebelkammern erzielt wurden berichtet: Identifizierung von A_0 -Teilchen (V_1^0), K-Teilchen, Zerfallsprozess Q-Werte, Natur der Sekundärteilchen usw. Schließlich Diskussion der Verbindung von Vielplatten- und Magnetfeldkammer und Bibliographie. Reich.

14402 E. H. S. Burhop. *The use of the high pressure cloud chamber in cosmic ray investigations.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 343—356, 1954, Nr. 2. (London, Univ. Coll.) Es wird ein Überblick über die Wirkungsweise und die Verwendungsmöglichkeiten der Hochdrucknebelkammer gegeben. Ein charakteristischer Unterschied zur gewöhnlichen Nebelkammer liegt darin, daß alle Vorgänge langsamer ablaufen. Bei einer kürzlich in London konstruierten Hochdruckkammer (80 Atm Argon und Äthylalkohol) dauert die Expansion ca. 0,25 sec, die Bildung von Tröpfchen 0,2 sec, die Wiederholungszeit 15 min. Auch die empfindliche Zeit ist größer, da die Kammer wegen der großen Wärmekapazität des Gases lange Zeit im übersättigten Zustand bleibt. Das Expansionsverhältnis

amt mit zunehmendem Kammerdruck ab. Technische Einzelheiten über Hochdruckkammern und ihren Betrieb werden mitgeteilt, die Auswertung der gewonnenen Aufnahmen wird erläutert.

Reich.

1403 A. Lovati and C. Succì. *The diffusion cloud chamber*. Suppl. Nuovo Cim. 11, 357—360, 1954, Nr. 2. (Milano, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Beschreibung der Arbeitsweise der Diffusions-WILSONkammer und Diskussion ihrer Vor- und Nachteile. Vergleich mit der gewöhnlichen Expansions-WILSONkammer.

Reich.

1404 D. A. Glaser. *Progress report on the development of bubble chambers*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 11, 361—368, 1954, Nr. 2. (Ann Arbor, Mich., Univ., Harrison Randall Lab. Phys.) Es wird ein zusammenfassender Überblick über die Arbeitsweise, die Eigenschaften und die Theorie der „Bläschenkammer“ (bubble chamber) gegeben. Durch plötzliche Druckminderung wird eine bis unter den Siedepunkt erhitzte Flüssigkeit in den Zustand der Überhitzung versetzt, in welchem der Weg eines ionisierenden Teilchens durch eine Bläschenkette sichtbar wird. Die Bläschenbildung vollzieht sich binnen weniger μsec . Probleme der Steuerung der Bläschenkammer und der Wahl der Flüssigkeit werden diskutiert.

Reich.

1405 J. S. Campbell and D. F. Welch. *Graphical analysis of cloud-chamber photographs*. Nucleonics 10, 1952, Nr. 12, S. 62—64. (Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Dep. Engng. Draft.)

H. Ebert.

1406 C. C. Smith and H. H. Seliger. *Improvement in response of 4π gamma-ization chambers*. Rev. sci. Instrum. 24, 474, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) An der 15 l-Ionisationskammer des National Bureau of Standards wurden einige Verbesserungen vorgenommen, die insbesondere beim Vergleich von γ -Präparaten verschiedener räumlicher Dimensionen wertvoll sind. An Stelle eines Drahtkäfigs wird ein dünner Messingzylinder als Sammelkathode benutzt. In diesem befindet sich isoliert ein weiterer Zylinder, der das messende Präparat aufnimmt. Die Kammer ist nun bezüglich der Einhaltung des Kammerzentrums als Präparatort nicht mehr so kritisch. Der Untergrund trägt $3,6 \cdot 10^{-14}$ Amp. Ein $5 \mu\text{C}$ Ra-Präparat erzeugt einen Ionisationsstrom, der um einen Faktor 10 größer ist als der Untergrund.

Knecht.

Ionisationskammer. S. auch Nr. 14128, 15413.

1407 L. Vigneron. *Remarques sur la relation parcours-énergie*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 11, 198—202, 1954, Nr. 2. (Paris, Coll. France.) Verschiedene Möglichkeiten zur Bestimmung der Beziehung $R(E)$ zwischen Energie und Reichweite ionisierender Teilchen in photographischen Schichten werden besprochen. Zur empirischen Bestimmung von $R(E)$ erweist sich eine graphische Darstellung in logarithmischen Koordinaten als besonders vorteilhaft bei Interpolation zwischen experimentellen Punkten. Will man mit Sicherheit extrapolieren, so muß man $R(E)$ berechnen. Mehrere Ergebnisse solcher Rechnungen vom Verf. und anderen Autoren, die die Bremsung in der chemischen Schicht durch die Berechnung der Ionisationspotentiale berücksichtigen, werden diskutiert: für niedrige und mittlere Energien der Teilchen zeigt sich gute Übereinstimmung zwischen Theorie und den Experimenten (mit Ilford C 2-Schicht und Schichten angereicherter Gelatine); für hohe Energien ($> 8 \text{ MeV}$ für Protonen) finden die bisherigen Theorien unbefriedigend. Verf. hat deshalb eine neue Theorie für beliebige Emulsionen entwickelt, die ausführlich mitgeteilt wird in den Ber. S. 1429. Danach genügen drei experimentelle Punkte zur Erlangung der für die Rechnung notwendigen Parameter. Die erhaltene Kurve geht

vollständig durch alle zur Verfügung gestandenen experimentellen Punkte — von 0,1 bis 40 MeV. Verf. gibt 220 MeV als obere Gültigkeitsgrenze an, wo der Maximalfehler in R 5% nicht überschreiten soll. Schneider.

14408 C. C. Dilworth. *The constant Sagitta method.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 203—206, 1954, Nr. 2. (Milano, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Verf. berichtet über Erfahrungen mit der von ihm u. A. in diesen Ber. S. 2575 beschriebenen („Brüsseler“) Methode zur Massenbestimmung langsamer Teilchen durch Messung von Vielfachstreuung in photographischen Schichten. Während eine Forschergruppe in Bombay (BISWAS u. A., Proc. Ind. Acad. **38**, 418, 1953) gezeigt hat, daß Teilchen unbekannter Masse praktisch bei willkürlicher, d. h. massenunabhängiger Einteilung der Teilchenspur in Zellen gemessen werden können, führt die genannte Brüsseler Arbeit die Einteilung so durch, daß die bei GOTTSTEIN u. A. (Phil. Mag. **42**, 708, 1951) angegebene Streu-„Konstante“, die in Wirklichkeit schwach von Reichweite und Zelleinteilung abhängt, als konstant behandelt und daß die nichtrelativistische Beziehung $p\beta = 2E$ zwischen Teilchenimpuls und -energie benutzt wird mit Korrektionskurven für gegebene Massen und Restreichweiten der Teilchen. Dieses Brüsseler Vorgehen ist zwar weniger streng, aber vielseitiger verwendbar, und liefert trotz der methodischen Abweichungen gute experimentelle Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Bombay. Komplikationen bei Anwendung der Methode können auftreten: 1. bei Verdrehung der Teilchenspur, was nur durch genauere graphische oder analytische Methoden richtig behandelt werden könnte; 2. bei (bisher nicht gefundener) Zunahme der Verfälschung der gemessenen Streuung durch Kornausdehnung und sonstige Versuchsfehler mit wachsender Korndichte, zu deren Berücksichtigung eine kleine Korrektur genügen müßte. — Vergleich der Genauigkeit der neuen mit der Ionisations-Reichweite-Methode zeigt, daß erstere bis 2 mm Spurenlänge ebenso, für > 2 mm weniger genau ist als letztere, dafür ist die neue Methode für Reihenmessungen die geeignetere. Schneider.

14409 R. Levi Setti. *Causes of error in scattering measurements in nuclear emulsions.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 207—211, 1954, Nr. 2. (Milano, Ist. Naz. Fis. Nucl.) Als Fehlermöglichkeiten bei der Ausmessung von Teilchenbahnen in photographischen Schichten (Kernemulsionen) werden diskutiert: 1. Verfälschungen, herrührend von asymmetrischer Verteilung der entwickelten Körner, Ablesefehlern und unregelmäßiger Mikroskopeinstellung; 2. Verkrümmungen der Teilchenspur oder bei der Mikroskopeinstellung. Formeln werden angegeben für die dadurch entstehenden Fehlergrößen und die durch sie bedingte obere Grenze der meßbaren Energie bei den Streuprozessen der Teilchen. Schneider.

14410 Recommendations for the standardization of measurements in photographic emulsions. Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 228—233, 1954, Nr. 2. Es wurde von der CERN ein Ausschuß gebildet, der es sich zur Aufgabe machte, die Photoplattenteknik zu standardisieren, um die Ergebnisse vieler Laboratorien auf einen Nenner zu bringen. Es wird daher den verschiedenen Arbeitsgruppen empfohlen: Alle Veröffentlichungen sollen die Ergebnisse enthalten, die mit den beschriebenen Standardmethoden erhalten werden. Wenn neue Ereignisse beschrieben werden, sollen alle Einzelheiten angegeben werden. Es wird empfohlen, immer individuelle Eichmessungen vorzunehmen. Tabellen der Energie, Reichweite, β , Impuls, Flugzeit werden für die Teilchen μ , π , τ , p , Y in der nachstehend referierten Arbeit veröffentlicht. Die Standardmethoden zur Messung der Vielfachstreuung und der Ionisation werden kurz beschrieben. Auch die Beziehung zwischen Reichweite und Energie wird kurz besprochen. Neben der Häufigkeit seltener Ereignisse soll im Falle des Zerfalls eines Teilchens auch das Verzweigungsverhältnis des Zerfalls angegeben werden. Die tatsächliche Weglänge vor dem

erfall soll angegeben werden, um die Informationen für die Bestimmung der Lebenszeit und der Wechselwirkungsweglänge zu häufen. Wenn irgendwelche Massenwerte angegeben werden, sollen die benutzten Massenwerte für die π - und Mesonen ebenfalls erwähnt werden. Knecht.

14411 H. Fay, K. Gottstein and K. Hain. *Numerical tables of relations frequently used in nuclear emulsions work*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 11, 234—263, 1954, Nr. 2. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Es wurden die kinetische Energie E , der relativistische Faktor $\sqrt{1 - \beta^2}$, die Geschwindigkeit $\beta = v/c$, die Größen pc und $\beta(p = \text{Impuls})$ sowie die Zeit T , nach welcher das Teilchen im eigenen Bezugssystem zur Ruhe kommt, tabuliert als Funktion der Reichweite R in trockener Ilford G 5-Emulsion; und zwar für die Teilchen μ (207), π (273), τ (963), p (1837), (2340). Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Masse in Einheiten der Elektronenmasse. Die zur Berechnung der Tabellenwerte teilweise herangezogenen empirischen Formeln basieren auf zuverlässigen Messungen anderer Autoren, so B. die Beziehung für Protonen $E/\text{MeV} = (0,281 \pm 0,005) (R/\mu)^{0,568}$. Die Tabellenwerte sind bis zu Reichweiten von der Größenordnung $10^5 \mu$ berechnet. Knecht.

14412 M. Reinharz and G. Vanderhaeghe. *Application of the capillary tube method to the determination of radiocarbon*. Nuovo Cim. (NS) 12, 243—249, 1954, Nr. 2. (1. Aug.) (Brüssel, Univ., Cent. Phys. Nucl.) Es wird eine Anwendung der Kapillarröhren-Methode zur Bestimmung von C^{14} in flüssigen oder gelösten Substanzen beschrieben. Die aktive Flüssigkeit wird in fein ausgezogene Glasröhrchen mit 18 bis 25μ Innendurchmesser und 3 bis 4μ Wandstärke eingefüllt und einige Tage zwischen zwei Emulsionsschichten (Ilford G 5) von 130μ Dicke eingebettet. Dann wird die Zahl der Elektronenspuren unter dem Mikroskop gezählt und nach Abzug des Untergrundes die Aktivität bestimmt. Die Ausbeute an gezählten Spuren betrug 43% der Gesamtaktivität. Die absolute Nachweisempfindlichkeit liegt bei 10^{-15} Curie pro cm Rohrlänge. Bei Verwendung von flüssigen Kohlen-Wasserstoffen entspricht das 10^{-9} Curie pro g Kohlenstoff. Die Methode bietet Vorteile, wenn nur kleine Mengen einer schwach aktiven Substanz zur Verfügung stehen. Ziegler.

14413 Pierre Demers et Mlle Zoffia Lechno Waslutynska. *Rayons à de faible énergie dus aux rayons α et aux protons*. C. R. Acad. Sci., Paris 235, 474—475, 1952, Nr. 7. (18. Aug.) Kurzbericht; die ausführliche Arbeit soll in Canadian Journal of Physics erscheinen. Längs der Spur von α -Teilchen und Protonen in photographischen Platten erscheinen Spuren von Elektronen, welche bei 5 keV Energie noch nachweisbar sind in besonders feinkörnigen Platten. Die Häufigkeit dieser Elektronenspuren kann zur Unterscheidung von α -Spuren von p-Spuren dienen; die Häufigkeiten verhalten sich in diesem Fall etwa wie 4 : 1 in Übereinstimmung mit theoretischen Überlegungen und dem Experiment.

D. Kamke.

14414 James R. Arnold. *Scintillation counting of natural radiocarbon. I. The counting method*. Science 119, 155—157, 1954, Nr. 3083. (29. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Der Szintillationszähler erlaubt die Untersuchung von festen Proben. Er hat im Vergleich zum Gaszählrohr nur mäßige Nachweiswahrscheinlichkeit und hat bei weitem die größte Empfindlichkeit gegenüber dem Gaszähler und dem LIBBYschen Zähler. Wegen hoher Photoansprechwahrscheinlichkeit und geringem Rauschen ist die Stabilität des elektronischen Systems wichtig. Die C^{14} enthaltende organische Flüssigkeit (z. B. Äthanol) befindet sich in Mischung mit dem flüssigen Phosphor (0,4% Diphenyloxazol in Toluol) mit Diphenylhexatrien zur Verschiebung des Spektrums) in einer 100 ml-

Zelle bei einer Temperatur von -20°C . Zwei Photozellen (DuMont K 1192) sind nach Vorverstärkung (30), Verstärkung (2500) und über jeweils einen Impulshöhenanalysator in Koinzidenz geschaltet. Die innere Verstärkung der Photozellen wurde reduziert und so der Dunkelstrom praktisch eliminiert. Das Impulshöhenspektrum des Untergrundes hat ein breites Minimum und das C^{14} -Spektrum ein Maximum bei derselben Photozellenspannung ($\approx 1300\text{ Volt}$). Ein Zahlenbeispiel: 33% Äthanol (14,2 g) in der 100 ml-Zelle, Nachweiswahrscheinlichkeit 25%, Zählrate 54/min (netto), Untergrund 26/min, statistischer Fehler nach zwei Tagen 0,46%, maximale Altersgrenze 34000 Jahre. Bei höherer C^{14} -Konzentration (z. B. 80% Heptan) Altersgrenze über 40000 Jahre. Knecht.

Szintillationszähler. S. auch Nr. 15130, 15137.

14415 A. V. Tollestrup and W. A. Wentzel. *A monitor for high-energy electron γ -ray beams.* Phys. Rev. (2) **93**, 950, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Dieser Monitor hat gegenüber Ionisationskammern folgende Vorteile: Erstens ein schnelles Ansprechen, das durch keine Ionensammelzeit begrenzt ist, wie dies bei Ionisationskammern der Fall ist. Zweitens eine einfache Steuerung der Impulse. Das Instrument muß jedo geeicht werden, da es nur eine relative Anzeige gibt. Der Monitor besteht aus einem gasgefüllten Rohr (1 m lang), das vorne und hinten mit je einem dünnen Al-Fenster abgeschlossen ist. Die Elektronen, die durch das eine Fenster eintreten, emittieren in dem Gas beim Durchfliegen des Rohres ČERENKOV-Strahlung, die mittels eines Al-Spiegels auf die Kathode eines 5819-Photomultiplier reflektiert wird. Letzterer ist etwa einen Meter entfernt von der Strahlachse des Synchrotrons und mit 5 cm Blei abgeschirmt. Die 5819 wird durch einen Impuls auf die beiden letzten Stufen gesteuert. Der Ausgang führt zu einem Integrator. Aus der Bedingung $\beta n > 1$ für die ČERENKOV-Strahlung folgt, daß für Normaldruckluft nur Elektronen mit einer Energie $> 20\text{ MeV}$ und für Helium bei Normalbedingungen nur Elektronen von mehr als 60 MeV nachgewiesen werden. Die untere Grenze ist proportional der Wurzel aus dem Gasdruck. Knecht.

14416 C. A. McDonald jr., R. W. Kenney and R. F. Post. *A monitor for high energy photons.* Phys. Rev. (2) **93**, 951, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Als Monitor für die Bremsstrahlung energiereicher Elektronen sind bisher allgemein Ionisationskammern benutzt worden. Es wurde jedoch von den Verff. festgestellt, daß eine Ionisationskammer ungeeignet ist als Monitor für das 330 MeV-Spektrum des Berkeley-Synchrotrons, wenn ein Einkanalpaarspektrometer oberhalb 300 MeV benutzt wird. Der Beitrag eines kleinen Intervalls im Bremsstrahlungsspektrum zum gesamten Ansprechen einer Ionisationskammer wird umso kleiner, je mehr die mittlere Energie des Intervalls sich der oberen Grenze des Spektrums nähert. Durch Schwankungen der oberen Grenze wird die Anzeige noch zusätzlich verschlechtert. Es wird daher ein geeigneter magnetischer Monitor beschrieben, dem Elektronen (aus einem dünnen Bleikonverter) magnetisch analysiert werden. Es werden nur Elektronen von $300 \pm 15\text{ MeV}$ durch einen schmalen Impulskanal akzeptiert und mit einem NaJ-Kristall nachgewiesen. Am Ausgang des 5819-Photomultipliers liegt ein Integratorkreis. Der Monitor diskriminiert sehr scharf gegen den energiearmen Untergrund. Knecht.

14417 William Kerr and H. J. Gombert. *A beta-ray microscope.* Science **111**, 51—55, 1954, Nr. 3080. (8. Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Electr. Engng.) Zweck der Untersuchung war die Entwicklung einer Methode, alpha- oder betaaktive Isotope in relativ statischen Systemen mit einer Genauigkeit von etwa 100 μ lokalisieren zu können. Auf der dünnen aktiven Schicht liegt ein dünner trans-

enter Phosphor (Anthracen), dessen Szintillationsleuchten mit einem Linsentem (Mikroskop) abgetastet wird, wobei das Licht auf einen Detektor (ein r zwei Multiplier) gebündelt wird. Messungen an Co^{60} , C^{14} und Ni^{63} . Mitungen über Empfindlichkeit und Auflösung, die beide von der Beta-Energie ängen.
Daniel.

egung von Teilchen im Feld. S. auch Nr. 15511.

wendung auf technische Probleme. S. auch Nr. 15188.

18 L. Marton, M. M. Morgan, D. C. Schubert, J. R. Shah and J. A. Simpson. *Electron-optical bench*. J. Res. nat. Bur. Stand. 47, 461—464, 1951, Nr. 6. (Dez.) wurde eine vielseitig verwendbare elektronenoptische Bank zur eingehenden ersuchung elektronenoptischer Bauteile konstruiert. In der Vakuumkammer nden sich drei Schlitten für magnetische Linsen und vier Halter für Blenden l Objekte. Jedes dieser Elemente kann von außen in drei Koordinaten tungen bewegt werden. Konstruktion und experimentelle Technik werden gehend besprochen und eine Anzahl von Brennweitenmessungen als prakties Anwendungsbeispiel und Hinweis auf die erreichbare Genauigkeit wiederben. (Übers. d. Verff.)
Kinder.

19 Pierre Durandau. *Système pendulaire pour la mesure électrodynamique du mp le long de l'axe d'une lentille électronique magnétique*. C. R. Acad. Sci., is 236, 366—368, 1953, Nr. 4. (26. Jan.) Die von MENTS und LE POOLE diese Ber. 31, 1069, 1952) verwendete Methode zur Feldstärkemessung wird so ewandelt, daß eine große Genauigkeit bei leichter Bedienbarkeit der Meßanung resultiert. Hierzu wird die aus zwei Spulen bestehende Sonde an Fäden delnd aufgehängt und ihre Verschiebung mit einem an der Sonde befestigten ektmikrometer abgelesen, das über ein Mikroskop auf eine Mattscheibe iziert wird. Der Sondenkörper trägt außerdem noch eine dritte Wicklung, die im Feld einer eisenlosen Spule befindet und vom Sondenstrom durchflossen Damit ist es möglich, die auf die Sonde ausgeübte Kraft durch Regeln des omes in der eisenlosen Spule zu kompensieren und diesen als Maß für die ft zu benutzen. — Um die wegen des endlichen Sondendurchmessers notidigen Korrekturen der gemessenen Feldwerte zu umgehen, sind die einer zugewandten Enden der Sondenwicklungen um eine Strecke, die gleich der age des Wicklungsradius ist, voneinander entfernt angeordnet. Die Anordnung attet Feldstärken bis zu 3 Gauß herab festzustellen.
Kinder.

20 Albert Septier. *Sur le pouvoir séparateur de l'objectif électrostatique à version*. C. R. Acad. Sci., Paris 235, 609—611, 1952, Nr. 12. (22. Sept.) f. prüft das theoretische Auflösungsvermögen eines Emissionsmikroskopes h experimentelle Versuche. Das emittierende Objekt besteht aus einem glichst planen Scheibchen, das durch Elektronenaufprall auf die Rückseite irt wird; die Vergrößerung des durch Variation der WEHNELT-Spannung rf gestellten Bildes wird auf drei voneinander unabhängigen Wegen bem: 1. durch Verschiebung des Objekts um bekannte Beträge; 2. durch gleich mit lichtmikroskopischen Aufnahmen; 3. durch Berechnung auf Grund Verlaufs des Achsenpotentials. Alle so erhaltenen Werte zeigen sehr gute reinstimmung. Zur Auflösungsbestimmung muß eine sehr plane, gut emitnde Kathode verwendet werden, ferner ist eine zweite Vergrößerungsstufe derlich und schließlich darf die Kathodentemperatur nicht zu hoch sein, da t der Bildkontrast stark zurückgeht. Bei 20 kV Beschleunigungsspannung t Verf. eine Auflösung von 150 m μ , während aus theoretischen Überlegungen ie entsprechenden Daten nur 260 bzw. 300 m μ folgen.
Kinder.

14421 Albert Septier. *Étude expérimentale de l'objectif électrostatique à immersion à électrodes planes: courbes de focalisation et distance focale.* C. R. Acad. Sci. Paris **235**, 1621—1623, 1952, Nr. 25. (22. Dez.) Untersucht wird das System Kathode-WEHNELTZylinder-Anode in Abhängigkeit von der WEHNELT-Verspannung und den geometrischen Dimensionen. Aufgenommen wird die Schärfstellkurve, die die Entfernung Kathode-WEHNELTZylinder als Funktion der WEHNELT-Spannung bei scharfer Abbildung der Kathodenoberfläche in einer konstanten Entfernung D vom System wiedergibt. Für D groß gegen die Dimensionen des Systems ergibt sich die Brennweite f nach der Beziehung $f = D/(G - 1)$ (G = Vergrößerung). — Zunehmende Entfernung der Anode vom WEHNELTZylinder oder zunehmender Radius der Anodenöffnung entsprechen in ihrer Wirkung auf die Brennweite abnehmender Anodenspannung. Wesentlicher Parameter ist die Öffnung des WEHNELT-Zylinders, da eine Änderung dieser Größe den stärksten Einfluß auf die Brennweite hat. Kinder

14422 Francis W. Bishop. *A revolving specimen stage for the electron microscope.* Rev. sci. Instrum. **23**, 504—505, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Los Angeles, Calif., University School Med.) Verf. beschreibt die technische Durchbildung eines drehbaren Kreutztisches, der an Stelle der normalen Ausführung am RCA-EMU Mikroskop angebracht wurde. Der drehbare Tisch soll verschiedene Vorteile bringen. Günstige Orientierung eines interessanten Bildausschnittes auf der Photoplatte, Kompensation von Bilddrehungen bei Änderung der Vergrößerung, Orientierung der Objektträger-Netzdrähte parallel zu den Richtungen der Querschiebung u. a. m. Kinder

14423 D. Gabor. *Electron-optical systems with helical axis.* Proc. phys. Soc., London (B) **64**, 244—255, 1951, Nr. 3 (Nr. 375 B). (1. März.) (London, Imp. Coll., Dept. Electr. Engng.) Da der chromatische Fehler bei allen Elektronenlinsen mit gerader Achse das gleiche Vorzeichen hat, existieren keine achromatischen Kombinationen. Es wird gezeigt, daß Systeme mit gekrümmten Achsen konstruiert werden können, die innerhalb der GAUSSschen Näherung zentrierte Systemen mit entgegengesetztem Vorzeichen des chromatischen Fehlers entsprechen und daher als Korrekturelemente dienen können. Systeme mit Spiralachsen, bei denen ein spiralförmiges elektrostatisches Feld so ausgestaltet ist, daß der Astigmatismus erster Ordnung verschwindet, haben besondere Vorteile. In diesen Systemen entstehen Bilder mit der Vergrößerung 1 in gleichen Abständen längs der Spiralachse. Unter gewissen Bedingungen kann die chromatische Querabweichung für jedes 2. oder 3. usw. Bild null gemacht werden, während die longitudinale Brennpunktswahl der Spiralsteigung erhalten kann. Diese Systeme könnten bei Sekundäremissions- und Dunkelfeldmikroskopen — besonders also in der Beugungsmikroskopie — Anwendung finden. Bei gewisser Steigung wird der chromatische Fehler unendlich; dies System läßt sich besonders leicht durch zwei koaxiale Zylinderelektroden herstellen. Als chromatisches Korrekturstück ist es wertlos, könnte aber bei Geschwindigkeitsspektrographen Anwendung finden. (Übers. d. Verf.) Kinder

14424 V. E. Cosslett. *Elektronen-Mikroskopie in Cambridge.* Optik, Stuttgart **1**, 121—132, 1954, Nr. 3. (Cambridge, Cavendish Lab.) Der zusammenfassende Bericht beschränkt sich in der Hauptsache auf einen Überblick über die laufenden Arbeiten im Cavendish-Laboratorium. An erster Stelle wird über Untersuchung an elektrostatischen Linsen ohne sphärische Aberration berichtet. Unter bestimmten vorgegebenen Bedingungen ist eine solche Linse durch ein Vierelektroden-system realisierbar. Schwierigkeit bereitet allerdings die Tatsache, daß die Einhaltung der theoretisch für die Fertigung geforderten Toleranzen praktisch nicht möglich ist. — Weiterhin behandelt das Referat biologische Anwendung

Elektronenmikroskopie. Besprochen werden Arbeiten über die Herstellung von Dünnschnitten bis 250 Å Dicke, die Lebensfähigkeit von Bakterien nach dem Trocknungsprozeß oder nach UV-, Röntgen- und Elektronenbestrahlung sowie über morphologische Probleme. — Der Artikel schließt mit einem Bericht über die Verbesserung des Reflexions-Elektronenmikroskops, den Bau eines neuen Elektronen-Rastermikroskops und einige metallurgische Arbeiten (Untersuchungen über Gleitprozesse in AlMg-Legierungen und die Struktur von Boron-Ni-Hanßen.

125 **W. S. Smith and W. G. Kirchgessner.** *A method of preparing replicas for electron microscopic examinations.* J. appl. Phys. 24, 662, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Chester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co.) Zur Herstellung des Abdruckes wird das Objekt in üblicher Weise mit Formvar überzogen. Der Formvar-Film wird auf Netzträger gebracht und mit Chrom schräg bedampft, wonach senkrechte Bedampfung mit Quarz erfolgt. Der Formvar-Film wird danach durch Eintauchen der Präparate in Dichloräthan entfernt, wobei das Chrom an der Quarzschicht haften bleibt. Derartige Quarzabdrücke sollen feinere Details zeigen als direkte Formvar-Abdrücke. Kinder.

126 **R. D. Heidenreich.** *Methods in electron microscopy of solids.* Rev. sci. Instrum. 23, 583—594, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Co., Inc.) Die Oberflächenabdruckverfahren werden einer vergleichenden Durchsicht unterzogen und die Präparation von Metallen für elektronenmikroskopische Untersuchungen besprochen, wobei der Wert von Beugungsaufnahmen und die Prüfung der Oberflächen besonders unterstrichen wird. Für die Anwendung von Abdrücken sind als Beispiele Stahl, Ausscheidungen an Legierungen (Alnico) und Gleitlinien an Aluminium gewählt, ferner wird das Spiralwachstum an der Oberfläche eines Paraffinkristalls gezeigt. Die Anwendung von Metall-Dünnschnitten und Emissionsmikroskopie beim Studium von Metallstrukturen wird anhand von Beispielen diskutiert. (Übers. d. Verf.) Kinder.

127 **René Bernard et Émile Pernoux.** *Interprétation de la structure des images électroniques.* C. R. Acad. Sci., Paris 235, 1488—1490, 1952, Nr. 23. (10. Dez.) Enthält ein elektronenmikroskopisches Objekt kristalline Bereiche, deren Netzebenen den einfallenden Strahl unter dem BRAGG-Winkel abbeugen, so läßt sich das entstehende Bild durch Schwächung der Objektivbrechkraft schnell und leicht analysieren: Während das Paraxialstrahlbild unscharf wird, wandern die durch die gebeugten Strahlen erzeugten Nebenbilder in Richtungen, die normal zu den Spuren der beugenden Netzebenen sind, bis sie bei völliger Ausschaltung des Objektivs einen Punkt des Beugungsdiagramms bilden. Somit kann die Orientierung des Kristallgitters in jedem beugenden Bereich festgelegt werden, zu schon eine begrenzte Änderung der Brennweite genügt. Die Interpretation komplizierter Beugungsphänomene läßt sich hier einfacher und schneller als nach dem von RANG und SCHLUGE (Optik 9, 463, 1952) angegebenen Verfahren durchführen. Kinder.

128 **Charles Fert et Roger Dargent.** *Procédé d'empreinte à grand pouvoir de résolution.* C. R. Acad. Sci., Paris 235, 1623—1625, 1952, Nr. 25. (22. Dez.) Die Feinheiten bei Aluminiumoxyd-Abdrücken besser wiedergegeben werden bei den meisten anderen Abdruckverfahren, haben Verf. in Anlehnung an das Verfahren von HASS und MCFARLAND (s. diese Ber. 30, 507, 1951) eine einfache Methode entwickelt, Aluminiumoxyd-Abdrücke auch von Nicht-Aluminium-Objekten herzustellen: Die Probe wird etwa 1 µ dick mit Al bedampft und die Probe mittels Klebstreifen abgelöst. Dann folgt anodische Oxydation in geeigneter Bismamoniumphosphat-Lösung und Ablösen der Oxydschicht in

HgCl₂-Lösung. — Wenn das Al auf eine glatte Fläche aufgedampft wird, kann man die erhaltenen Oxydschichten auch als Objektträgerfolien verwenden.

Kinder.

Elektronenmikroskopie. S. auch Nr. 14887, 15035, 15347.

14429 J. A. Cowan. *Counting slow electrons with an electron multiplier.* Canad. Phys. **32**, 101—109, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Toronto, O., Univ., Dep. Phys.) wurde die Empfindlichkeit der Zählung von Elektronen kleiner Geschwindigkeit durch einen 12stufigen aktivierten Beryllium-Kupfer-Elektronenvervielfacher untersucht. Der gesamte Elektronenstrom des einfallenden Strahles wurde mittels eines Röhrenelektrometers gemessen. Die Zahl der Stöße, die in der Vervielfacher durch den Gesamtstrom erzeugt wurden, wurde gemessen mittels schnell zählender Apparate. Die Zählempfindlichkeit wurde so bestimmt, daß sie unabhängig von kalibrierten Spalten zur Unterteilung des Elektronenstroms war. Es werden Empfindlichkeitskurven für Primärenergien zwischen 200 und 900 eV für frisch aktivierte Oberflächen und für solche Oberflächen bestimmt, die für Monate der Einwirkung ruhiger Luft ausgesetzt waren. Die Kurven zeigen eine ähnliche Form, im ersten Fall liegen sie einige Prozent über den Kurven für den zweiten Fall. Ein Maximum von 63% wurde für eine Eingangsenergie von 300 eV beobachtet.

v. Harlem.

14430 W. Rothenstein. *The second Born approximation in inelastic collisions of electrons with atoms.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 673—683, 1954, Nr. 4. (Nr. 416 A). (1. Aug.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Die Näherung wird für den Elektronenstoß-Anregung des 2p-Zustandes von H und des 2¹P-Zustandes des He berechnet. Obgleich keine direkten experimentellen Anhaltspunkte für die Wirkungsquerschnitte der Anregung dieser Zustände vorliegen, scheint der Zweifel daran zu bestehen, daß die durch die zweite Näherung eingeführte Korrektur das richtige Vorzeichen und etwa die erwartete Größe besitzt. Es scheint also, daß abgesehen von der unmittelbaren Nähe der Schwellenenergie die Einführung der zweiten Näherung eine wesentliche Verbesserung bedeutet. Eventuell müßte man bei weiterer Annäherung an die Schwelle höhere Näherungen hinzunehmen. Jedoch ist für optisch erlaubte Übergänge der Wirkungsquerschnitt unter solchen Bedingungen so klein, daß große Genauigkeit weniger interessant ist.

G. Schumann.

Elektronendurchgang durch Materie. S. auch Nr. 14087, 14183.

14431 Wolfgang K. H. Panofsky. *Achromatic translation system for high-energy beams.* Phys. Rev. (2) **93**, 949, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht) (Stanford Univ., Phys. Dep., W. W. Hansen Lab.) Eine Anordnung, bestehend aus einem Ablenkmagneten, drei Quadrupollinsen und einem zweiten Ablenkmagneten, der den Strahl wieder auf die alte Bahn lenkt, gestattet es, einen Partikelstrahl hoher Energie für bekannte Energien zu homogenisieren und von Sekundärteilchen zu befreien, ohne daß die Strahlgeometrie geändert wird.

H. C. Wolf.

14432 James H. Parker jr. *Electron ejection by slow positive ions incident on flashes and gas-covered metallic surfaces.* Phys. Rev. (2) **93**, 1148—1156, 1954, Nr. 4. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Elektronenenergie bei dem Aufprall von Ar-Ionen auf reine und auf mit H₂, N₂ und O₂ behandelte Ta- und Pt-Oberflächen und beim Aufprall von einfach geladenen Wasserstoff-, Stickstoff- und Sauerstoff-Ionen auf Ta und Pt nach vorheriger Behandlung mit den entsprechenden Gasen wurde im Energiebereich zwischen 2 und 150 eV gemessen. Eine Ionenquelle nach FINKELSTEIN gab Ionenströme mit einer Energie

ite von ca. 2 eV. Die Oberfläche der zu beschließenden Metalle wurde sorgfältig gereinigt und entgast. Die Gas-Vorbehandlung bestand bei Pt aus Einleiten von Gas (einige Torr) in das Versuchsgefäß, bei Ta wurde außerdem noch eine Glimmentladung mit Ta als Kathode in der Gasatmosphäre betrieben. Die Vorbehandlung vermindert die Ergiebigkeit von Ta und Pt gegenüber dem H^+ -Ionenbeschuß stark, um so stärker, je geringer die Ionenenergie ist. O_2 wirkt am stärksten, H_2 am schwächsten. Die Ergiebigkeit gegenüber N-Ionen auf vorbehandelten Flächen verhält sich anomal: sie wächst mit abnehmender Ionenenergie. Die Ergebnisse werden theoretisch aus der Änderung der Austrittswahrscheinlichkeit und der Änderung des Neutralisierungs-Mechanismus für das auftreffende Ion durch Vorhandensein einer adsorbierten Gasschicht gedeutet. H. C. Wolf.

433 D. R. Bates and G. W. Griffing. *Inelastic collisions between heavy particles. Contributions of double-transitions to the cross sections associated with the excitation of hydrogen atoms in fast encounters with other hydrogen atoms.* Proc. Roy. Soc., Lond. (A) 67, 663—668, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (1. Aug.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Betrachtet werden Stöße zwischen H-Atomen im Grundzustand, bei denen beide Stoßpartner angeregt werden, und zwar das einfallende Atom in einen 2s- oder 2p-Zustand, das auftreffende in 2s, 2p, 3s, 3p, oder ins Kontinuum. Für eine bestimmte azimutale Quantenzahl fällt der Wirkungsquerschnitt mit zunehmender Hauptquantenzahl rasch ab. Für eine bestimmte Hauptquantenzahl ist er im allgemeinen am größten, wenn die azimutale Quantenzahl einen solchen Wert hat, daß der Übergang optisch erlaubt ist, und bei genügend hohen Energien herrschen die Übergänge ins Kontinuum vor. Die Berücksichtigung weiterer diskreter Zustände erweist sich als unerheblich. Im Vergleich mit dem Wirkungsquerschnitt für den Fall, in dem das einfallende Atom nicht angeregt wird. Die Anregung beider Atome gewinnt merkliche Wahrscheinlichkeit erst, wenn die Energie des auftreffenden 10 keV übersteigt, und überwiegt ab ca. 500 keV. G. Schumann.

434 Dragoslav Popović. *Der absolute Wert des Resonanzintegrals von Gold.* Naturf. 9a, 600—602, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Kjeller, Norw., Nuclear Energy Res., Joint Establ.) Bei der Bestimmung des Absolutwertes von Resonanzabsorptionsintegralen wird Gold oft als Standard benutzt, weil es nur ein Isotop besitzt und für das Resonanz-Absorptionsintegral (Integral über $\sigma_{ad}E/E$ mit den Grenzen 0,5 eV und ∞) praktisch nur die erste bei etwa 4,9 eV gelegene Resonanz verantwortlich ist. Durch Vergleich des gemessenen „Cadmium-Verhältnisses“ von Gold (Verhältnis der Aktivität des Au-Detektors ohne und mit Cd-Abschirmung) mit dem „Cadmiumverhältnis“ eines reinen $1/\nu$ -Absorbers (z. B. Bor) ergibt sich das Resonanzintegral von Gold zu 1326 ± 15 barns. Die Selbstabsorption des Goldes wurde dabei berücksichtigt. Knecht.

435 Torbjörn Westermarck. *Influence of chemical state on stopping of fast charged particles.* Phys. Rev. (2) 93, 835—836, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Stockholm, Schwed., Royal Inst. Technol., Div. Phys. Chem.) Mit Hilfe der charakteristischen Elektronendispersionswellenlängen λ_0 und der molaren Refraktion wird der Einfluß des chemischen Zustandes auf die „stopping power“ schneller geladener Ionen vorausgesagt. Änderungen von λ_0 für Atome in verschiedenen chemischen Verbindungen bringen Änderungen des mittleren Anregungspotentials in der Bethe-Bloch-Theorie und damit Änderungen der „stopping power“ mit sich. Massenabsorptionswerte der β -Strahlen des Bi^{210} zeigten den vorhergesagten Effekt für verschiedene Gruppen der Kohlenwasserstoffe. Die sehr genauen Werte von J. THOMPSON (unveröffentlicht) mit schnellen Protonen werden ebenfalls bestätigt. Qualitative Übereinstimmung ist in den meisten Fällen vorhanden.

Quantitativ ist die Übereinstimmung weniger gut. Gewisse Fälle großer Anomalien der „stopping power“, die noch untersucht werden sollen, werden vorausgesagt. Knecht.

14436 Ćrtomir Zupančič and Torben Huus. *Emission of δ - and X-rays from targets bombarded by accelerated ions.* Phys. Rev. (2) **94**, 205—206, 1954, Nr. 1 (1. Apr.) (Copenhagen, Denm., Univ., Inst. Theor. Phys.) Beim Beschuß von Kernen mit Ionen von geringerer Energie, als zum Eindringen in den Kern erforderlich ist, finden Kernreaktionen nur durch COULOMB-Anregung statt; im Untergrund erscheint Emission von Atomelektronen und Bremsstrahlung. In Übereinstimmung mit nach HENNEBERG (s. diese Ber. **15**, 285, 1934) errechneten Wirkungsquerschnitten für die Emission von K-Elektronen aus mit schweren Ionen beschossenen Kernen sind zu klein. Offenbar werden nicht nur K-, sondern auch und sogar hauptsächlich L-Elektronen emittiert. Für die beim Beschuß schwerer Kerne mit Protonen von ca. 2 MeV entstehende Bremsstrahlung stimmt der von SOMMERFELD und Mitarbeitern errechnete Wirkungsquerschnitt (für Ablenkung des Protons im COULOMB-Feld des Kerns) mit den experimentellen Werten gut überein. H. C. Wolf.

Energieriche Strahlen. S. auch Nr. 14077.

14437 Moïse Haïssinsky et Mme Maria do Carmo Anta. *Réduction des sels célestiques et oxydation du sulfate ferreux par les rayons α du polonium.* C. R. Acad. Sci. Paris **236**, 1161—1163, 1953, Nr. 11. (16. März.) Ce^{IV} -Salze in saurer Lösung werden durch Bestrahlung mit einer ausreichenden Dosis Po- α -Strahlen vollständig reduziert. Untersucht wurde die Reduktion in Abhängigkeit von der Po- und Ce-Konzentration und von der Art des Mediums. Die Zahl der durch 100 eV Energieabsorption reduzierten Moleküle ist für kleine Po-Konzentrationen von $1,86 \cdot 10^{-2}$ mC/cm³ etwa 8, nimmt dann mit wachsender Po-Konzentration stark ab und erreicht ab etwa $0,15$ mC/cm³ einen konstanten Wert 3. Für die Oxydation des Fe erhält man unabhängig von der Po-Konzentration im Bereich zwischen $1,86 \cdot 10^{-2}$ und $74,6 \cdot 10^{-2}$ mC/cm³ einen Wert von etwa 6. Beim Ce tritt dieser Effekt in einer späteren Arbeit genauer untersucht werden. Knecht.

14438 K. Phillips. *On the thick target bremsstrahlung spectrum at relativistic energies.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 669—672, 1954, Nr. 8 (Nr. 4162) (1. Aug.) (Manchester, Metropol.-Vickers Elect. Co. Ltd., Res. Dep.) Bei den Diskrepanzen zwischen den Messungen an verschiedenen Kreisbeschleunigern spricht sich der Einfluß der bei den einzelnen Maschinen verschiedenen Ablenkung des Strahls zum Auffänger auf dessen effektive Dicke eine Rolle. Hier wurde eine Linearbeschleuniger benutzt, dessen 9 MeV Elektronenstrahl senkrecht auf einen $\frac{3}{8}$ '' dicken Cu-Auffänger fiel. Die Bremsstrahlung war so ausgeblendet, daß nur Photonen gemessen wurden, die in Vorwärtsrichtung aus dem Auffänger traten. Als Nachweismittel diente der Photoeffekt am Deuteron, und zwar wurde eine Ilford C2-Platte (100 μ) 15 sec exponiert, über der sich ein Film von schwerem Paraffin befand. Die Ergebnisse werden verglichen mit der Theorie für dünne und für dicke Auffänger, und die Abweichungen werden diskutiert. G. Schumann.

14439 E. Goldberg, W. Haeberli, A. I. Galonsky and R. A. Douglas. *Elastic scattering of alpha particles by neon.* Phys. Rev. (2) **93**, 799—805, 1954, Nr. 1 (15. Febr.) (Madison, Wisc., Univ.) Die differentiellen Streuquerschnitte für elastische Streuung von α -Teilchen an Neon wurden bei vier Winkeln im Energiebereich 2—4 MeV gemessen. Die Absolutwerte sind auf 4% genau. Die Winkel wurden so gewählt, daß die Drehimpulse den gestreuten Resonanzwellen leicht zugeordnet werden konnten. Da die Kernspins sowohl von He als auch von Ne

all sind, wird durch den Drehimpuls der gestreuten Welle der Drehimpuls und die Parität des Compound-Zustandes fixiert. Insgesamt wurden 13 Resonanzen beobachtet. Davon sind elf virtuelle Zustände von Mg^{24} und zwei virtuelle Zustände von Mg^{26} ($\text{Ne}^{22} + \alpha$). Die experimentellen Werte wurden mit der Theorie von WIGNER und EISENBUD verglichen, um die zusätzlichen Niveauparameter γ_λ^2 und $\Delta\lambda$ zu bestimmen. Dabei bedeuten: E_λ die charakteristische Energie des Niveaus, $\Delta\lambda$ die Niveauverschiebung, γ_λ^2 die reduzierte Niveaubreite. Die Niveaurenergie in MeV, der totale Drehimpuls und die Parität der ($\text{Ne}^{20} + \alpha$)-Resonanzen sind 2,488 (1 —); 2,573 (0 +); 2,652 (2 +); 2,903 (0 +); 3,062 (1 —); 3,184 (2 +); 3,548 (3 —); 3,780 (1 —); 3,801 (2 +); 3,839 (4 +); 3,923 (2 +). Für die ($\text{Ne}^{22} + \alpha$)-Resonanzen: 3,245 (3 —) und 3,418 (3 —). Oberhalb 3 MeV wurden die Resonanzen auf konkurrierende Reaktionen untersucht. Ihr Wirkungsquerschnitt ist in keinem Fall größer als 1% des beobachteten elastischen Wirkungsquerschnittes. Knecht.

Strahlen. S. auch Nr. 14058, 14098, 15042.

1440 W. C. Barber. *Specific ionization of high-energy electrons in hydrogen and nitrogen*. Phys. Rev. (2) **98**, 942, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ., Hansen Lab. Phys.) Verf. maß die spezifische Ionisation von monoenergetischen kollimierten Elektronen im Energiebereich 13 bis 31 MeV mit einer Ionisationskammer. Bei H und N steigt die spezifische Ionisation im angegebenen Energieintervall um 5% an. Umgerechnet auf Normalbedingungen ergeben sich bei 31 MeV 8,3 Ionenpaare/cm im Fall von H und 60 im Fall von N. Daniel.

1441 D. R. Yennie, R. N. Willson and D. G. Ravenhall. *Phase shift calculation of high-energy electron scattering by nuclei. I*. Phys. Rev. (2) **98**, 948—949, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

D. G. Ravenhall, D. R. Yennie and R. N. Willson. *Phase shift calculation of high-energy electron scattering by nuclei. II*. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ebenda S. 949. Teil I: Die Berechnung erfolgte im wesentlichen nach der von PARZEN und ACHESON angegebenen Methode. Die radialen Wellenfunktionen im Kern wurden numerisch berechnet und den COULOMB-Funktionen außerhalb des Kerns angepaßt. Bei großen Werten von l ist genaue Kenntnis der Phasenverschiebungen und der COULOMB-Streuamplitude notwendig. Teil II: Explizite Berechnung des differentiellen Wirkungsquerschnitts bei Au für homogene, exponentielle und „mittlere“ Ladungsverteilung, Vergleich mit den Resultaten der ersten BORNschen Näherung. Zum Vergleich wurden auch Rechnungen für Cu angestellt. Daniel.

1442 D. R. Yennie, D. G. Ravenhall and E. Baranger. *The sign of the phase shift in the elastic scattering of electrons*. Phys. Rev. (2) **98**, 1128—1129, 1953, Nr. 5. (März.) (Stanford, Calif., Univ.; Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Zweck der vorliegenden Arbeit ist die Korrektur eines Fehlers bei L. R. B. ELTON, Proc. Roy. Soc., Lond. (A) **65**, 481, 1952. Es wird gezeigt: Die durch die Modifikation der COULOMB-Feldes im Kern zusätzlich eintretende Phasenverschiebung δ_l für kleine l -Partialwelle geht bei großem l nicht über positive Werte gegen Null, sondern ist stets kleiner als Null. Daniel.

1443 R. N. Willson. *Second Born approximation to the scattering of fast electrons and positrons by nuclei*. Phys. Rev. (2) **98**, 949, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die Streuung eines DIRAC-Teilchens an einem elektrostatischen Potential der Form $\varrho(r) = (Ze/8\pi a^3)\exp(-r/a)$ wurde

in zweiter BORNscher Näherung berechnet und das Resultat mit denen der ersten BORNschen Näherung und der exakten phase shift-Rechnung verglichen. Daniel.

14444 Morton Hamermesh and James Monahan. *Nonsingle scattering of electron at oblique incidence.* Phys. Rev. (2) **93**, 963—965, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Lemont Ill., Argonne Nat. Lab.) Verff. führen eine detaillierte Neuberechnung des Effekts der Mehrfachstreuung bei der Streuung von schräg auf eine Folie auftreffenden Elektronen aus. Numerische Resultate werden für den Auftreffwinkel 45° , die Energie 1,7 MeV und Aluminium als Streufolie gebracht. Die in diesem Falle herauskommende Vorwärts-Rückwärts-Asymmetrie ist beträchtlich geringer als die von WALDMAN gemessene. Die Rechnungen der Verff. zeigen die Gültigkeit der Methode von GOERTZEL und COX. Daniel.

14445 Elizabeth Urey Baranger. *Scattering of high-energy electrons by heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 1127—1128, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Obgleich numerische Durchrechnungen des Problems die genauesten Resultate liefern dürften, kann man von einer analytischen Methode ein besseres Verständnis des physikalischen Vorgangs erwarten. Verf. rechnet mit der WKB-Methode unter Vernachlässigung der Elektronenmasse für $Z = 80$ und $kR = 1$ und 10 unter Annahme homogener und schalenförmiger Ladungsverteilung der differentiellen Streuquerschnitt aus und vergleicht seine Kurven mit den bei punktförmiger Ladung und den bei BORNscher Näherung resultierenden. Die mit der WKB-Methode erhaltenen Kurven liegen bei logarithmischem Ordinatenmaßstab grob gesprochen in der Mitte zwischen den beiden andern. Daniel.

14446 L. V. Spencer and U. Fano. *Energy spectrum resulting from electron slowing down.* Phys. Rev. (2) **93**, 1172—1181, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Washington D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Gleichung der Verlangsamung von Elektronen wird in eine für die numerische Auswertung geeignete Form gebracht; Auswertung für Quellenenergien von 4 und 80 mc^2 in Al und Pb. Das Spektrum der verlangsamten Elektronen, das unter der Annahme kontinuierlicher Verlangsamung das Reziproke des Bremsvermögens wäre, weicht bedeutend von dieser elementaren Lösung am energiereichen und energiearmen Ende ab. Die Abweichungen sind dann groß, wenn Bremsstrahlung wichtig ist. Die Häufung von sekundären knock-on-Elektronen ist in die Rechnungen einbezogen. Daniel.

14447 Howard Boyet and Sidney Borowitz. *A variational calculation of the elastic scattering of electrons by hydrogen atoms.* Phys. Rev. (2) **93**, 1225—1227, 1954, Nr. 6. (15. März.) (New York, N. Y., New York Univ., Coll. Engng., Dep. Phys.) Verff. benutzen die SCHWINGERSche Variationsmethode für Dreikörperstöße zur Berechnung der elastischen Streuung von Elektronen an Hg-Atomen im Energiebereich 0 bis 10 Volt. Mit einem BORNschen Feld als Anfang können die Beiträge des Grundzustands und aller angeregten Zustände einschließlich des Kontinuums berechnet werden. Der erstere Beitrag entspricht der Näherung des statischen Feldes, und die letzteren Beiträge geben die Korrekturen dazu. Wenn diese eingeschlossen werden, stimmen die Resultate nicht mit den mit einer anderen Näherung erhaltenen von MASSEY und MOISEWITSCH überein. Verff. schließen, daß ihre eigene Methode in diesem Energiebereich nicht ausreichend ist. Daniel.

14448 Robert T. Bayard and J. L. Yntema. *Elastic scattering of 1-Mev electrons from aluminum and gold.* Phys. Rev. (2) **93**, 1412, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Pittsburgh, Penn., Univ. and Westinghouse Electr. Corp.) Elektronen aus VAN DE GRAAFF-Generator, Nachweis der gestreuten Elektronen mit zwei Anthracen-Szintillationszählern (davon einer fest beim Streuwinkel 90°), Vergleich der ge-

senen Streuintensitäten (Streuwinkel 30, 60, 120 und 150°) mit der α^4 -Näherung der MOTTschen Theorie bei Al und den umgerechneten Werten von BRITTELT und WATSON für Hg bei Au. Die Abweichungen sind nicht größer als 10%.

Daniel.

149 J. G. Balfour. *The effect of back-scattering of electrons on measurements in spectroscopy and absolute counting.* J. sci. Instrum. **31**, 395—398, 1954, Nr. 11. (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Die Ergebnisse einiger Autoren über die Rückstreuung von Elektronen und β -Teilchen durch verschiedene Materialien zeigen ziemlich große Abweichungen voneinander. Deshalb wurden neue Messungen mit Hilfe eines Proportionalzählers an $\text{Te}^{125\text{m}}$ als Quelle für drei niederenergetische Elektronengruppen zwischen 0—105 keV durchgeführt. Es wurden Beziehungen gefunden zwischen den Rückstreuungskoeffizienten, der Energie des Primärelektrons und dem Atomgewicht der Streusubstanz. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit den früheren, welche mit einem Präparat außerhalb des Stirnfensters eines GEIGERZählers erhalten wurden, zeigen aber Abweichungen von den Messungen mit dem Präparat innerhalb des GEIGERZählers. Die neuen Resultate sind anwendbar auf die Techniken der β -Spektroskopie und der Absolutzählung, insbesondere wo dabei Proportionalzähler und 2π -Geometrie angewandt werden.

Ziegler.

150 C. B. O. Mohr. *The difference in the multiple scattering of electrons and positrons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 730—732, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Versuche zur Berechnung des Untergrundes für Au (MOHR und TASSIE, Aust. J. Phys. **7**, Nr. 2, 1954) stießen auf beträchtliche Schwierigkeiten. Für leichte Elemente kann man die zweite Bornsche Näherung mit exponentiell abgeschirmtem Feld benutzen, für schwere Elemente dieses Verfahren aber nicht genau genug. Es wird daher eine Korrektur benützt auf Grund der Kenntnis des Fehlers der Näherung bei Anwendung auf das COULOMB-Feld, wobei die exakten Werte, die nur für Winkel über 30° vorliegen, auf kleine Winkel extrapoliert werden. Der relative Fehler wird für das abgeschirmte Feld als ebenso groß wie für das COULOMB-Feld angenommen. Die erhaltenen Werte sollten für leichte Elemente recht gut sein, für schwere Elemente weniger genau, aber immer noch interessant. Die einzigen vorliegenden direkten Messungen (GROETZINGER u. a. s. diese Ber. **32**, 32, 1953) geben für Argon eine Differenz von ca. 10% im Gegensatz zu einem hier berechneten Wert von ca. 10%.

G. Schumann.

151 K. B. Mather. *Proton-deuteron scattering at 5.1 Mev and deuteron-proton scattering at 10.2 Mev.* Phys. Rev. (2) **88**, 1408—1411, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Melbourne, Austr., Univ., Phys. Dep., Commonwealth Scient. Ind. Org.) In der von dem Verf. beschriebenen Streukammer (s. diese Ber. **32**, 1755, 1953), welche photographischen Platten zum Teilchennachweis arbeitet, werden die beiden Streuprozesse durchgeführt, welche im Schwerpunktsystem identische Prozesse sind. Füllung der Streukammer mit etwa 14 Torr, Reinheit des D_2 bzw. H_2 99,5% bzw. 99,8%. Beschleunigung der Protonen und Deuteronen im 45 inch Zyklotron. Differentielle Wirkungsquerschnitte werden von 16,4° bis 172° gemessen (Schwerpunktsystem). In diesem Bereich stimmt der Verlauf des Wirkungsquerschnittes mit seinen Werten mit dem theoretischen Verlauf von BUCKINGHAM, HUBBARD, SEY [Proc. roy. Soc. (A) **211**, 183, 1952] überein, wobei zusätzlich Coulomb-Streuung hinzugenommen ist. Dies zeigt, daß tatsächlich symmetrische Wechselkräfte die Wechselwirkung am besten wiedergeben.

D. Kamke.

2 Arthur B. Chilton, John N. Cooper and James C. Harris. *The stopping powers of various elements for protons of energies from 400 to 1050 kev.* Phys. Rev.

(2) **93**, 413—418, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Columbus, O., State Univ.) Es wurde die Stopping Powers der Elemente Stickstoff, Neon, Argon, Krypton, Xenon, Nickel und Kupfer experimentell untersucht. Die Protonen vom VAN DE GRAAF Generator trafen nach Durchlaufen der Folien oder einer gewissen Gasstrecke auf ein dünnes Lithiumfluoridtarget oder Aluminiumtarget. Der Energieverlust der Protonen im Stoppingmaterial wurde durch die Verschiebung der (p, ν) Resonanzen gemessen, während das Streuen des Energieverlustes durch das Anwachsen der Resonanzbreiten angezeigt wurde. Die Ergebnisse werden verglichen mit denen anderer experimenteller und theoretischer Arbeiten. Die gemessenen Stopping Powers zeigen eine Abhängigkeit von der Teilchengeschwindigkeit und der Ordnungszahl des Stoppingmaterials, die konform geht mit der Theorie von BOHR. Unterhalb 700 keV ist das Verhältnis der Stopping Powers zu Z^2 für Nickel und Kupfer kleiner als das entsprechende Verhältnis bei den Gasen. Bei diesen Energien spielen die äußeren Atomelektronen bereits eine größere Rolle. Das Streuen des Energieverlustes bei Nickel und Kupfer ist von der Größenordnung der theoretischen Erwartungswerte Knecht.

14453 C. L. Oxley, W. F. Cartwright and J. Rouvina. Double scattering of high energy protons. Phys. Rev. (2) **93**, 806—816, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Rochester N. Y., Univ.) Im Energiebereich um 200 MeV wurden Polarisierungseffekte bei zweifacher Protonenstreuung gemessen. Der erste Streuwinkel betrug 19° , der zweite mittlere Polarwinkel 27° . Die azimutale Asymmetrie 2ε der zweiten Streuung wurde mit verschiedenen ersten und zweiten Targetmaterialien bestimmt. Das erste Target befand sich im Innern des Zyklotrons. Polyäthylen diente als Wasserstofftarget. Es wurden die Koinzidenzen der gestreuten Protonen und Rückstoßprotonen registriert. Die Asymmetrie bei zweifacher p-p-Streuung wurde zu $9,6 \pm 3,5\%$ bestimmt. Da der Polarisationsgrad P der ersten Streuung mit der Asymmetrie der zweiten Streuung durch die Beziehung $2\varepsilon = 2PP'$ verknüpft ist, konnte damit für Wasserstoff und Kohlenstoff $P = 22 \pm 4\%$ und $P_C = 43 \pm 8\%$ bestimmt werden. Ein Vergleich der gemessenen p-p-Asymmetrie mit der berechneten zeigt, daß das abstoßende Kernmodell von JASTROW, das die beobachteten differentiellen Einzelstreuungsquerschnitte am besten voraussagen konnte, viel zu kleine Polarisierungseffekte angibt. Es scheint eine beträchtliche singuläre, nichtzentrale Kraft zu existieren. Der Polarisationsgrad verschiedener anderer Elemente von D bis Ag, mit einem Wasserstoffanalysator gemessen, liegt zwischen 20 und 50 %. Knecht.

14454 W. E. Kreger, W. Jentschke and P. G. Kruger. Elastic scattering of protons by helium at 5.78 Mev. Phys. Rev. (2) **93**, 837—842, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die gestreuten Protonen und die Heliumrückstoßkerne wurden mit Ilford C2-Kernplatten nachgewiesen und die differentiellen Wirkungsquerschnitte für 26 Winkel zwischen $16,2^\circ$ und 154° im Schwerpunktsystem berechnet. Die Meßgenauigkeit war $\pm 2\%$. Die Ergebnisse bestätigen die starke Aufspaltung des $P_{1/2} - P_{3/2}$ Dubletts in Li^5 und die Anwesenheit einer kleinen negativen D-Wellen-Phasenverschiebung. Knecht.

14455 L. Marshall, V. A. Nedzel and J. Marshall. A search for polarization of protons from the 450-Mev synchrocyclotron. Phys. Rev. (2) **93**, 927—928, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Durch geeignete Auswahl der azimutalen Position des Berylliumtargets im Innern des Synchrocyclotrons wurde der erste Streuwinkel Θ_1 und die Protonenenergie so gewählt, daß sie annähernd gleich dem Winkel und der Energie eines Protons waren, welche durch eine freie Nukleonstreuung gestreut wird. Der kollimierte Strahl wurde weiterhin magnetisch analysiert. Eine Strahlpolarisation sollte sich in einer

symmetrie einer zweiten Streuung in der Ebene der ersten Streuung zeigen. Eine Asymmetrie konnte jedoch nicht sicher nachgewiesen werden. Knecht.

456 H. E. Gove, A. J. Ferguson and J. T. Sample. *The elastic scattering of protons by nitrogen*. Phys. Rev. (2) 93, 928, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Protonen von 1,3 bis 1,9 MeV wurden in einem N_2 -Gastarget gestreut. Es zeigten sich in diesem Energiebereich drei Resonanzen bei 1,53; 1,72 und 1,78 MeV. Die Winkelverteilungen wurden bestimmt durch Messung der gestreuten Intensitäten in elf Winkel zwischen 50° und 153° und für etwa zehn verschiedene Protonenenergien in der Nähe der Resonanzen. Der 1,53 MeV-Resonanz wird die Bezeichnung $\frac{1}{2} +$ zugeordnet bei $J = \frac{1}{2}$ für einen beitragenden Kanalspin $\frac{1}{2}$. Die 1,72 MeV-Resonanz ist energiemäßig nicht vollständig aufgelöst; sie ist wahrscheinlich charakterisiert durch $\frac{3}{2} -$. Über den ganzen Energiebereich hinweg ist eine „Untergrundstreuung“ zu beobachten, die von reiner COULOMB-Streuung auffällig verschieden ist und größere Wellen und kleinere P-Wellen-Phasenverschiebungen zeigt als vorhergesagt. Knecht.

457 K. F. Famularo, R. J. S. Brown, H. D. Holmgren and T. F. Stratton. *Differential cross sections for the elastic scattering of protons by He³*. Phys. Rev. (2) 93, 928, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Die Protonenenergien betrugen 1,01, 1,60; 2,25; 3,52 MeV. Der differentielle Wirkungsquerschnitt wurde für neun Winkel zwischen 36° und 169° (Schwerpunktssystem) gemessen. Bei 44° und 169° wurde die Protonenenergie schrittweise um 0,1 MeV geändert von 0,7 MeV bis 3,5 MeV. Bei einer Protonenenergie von 0,7 MeV wurde ein konstanter Wert 0,12 barns/sterad für Winkel $\geq 90^\circ$ gefunden, was den Werten für COULOMB-Streuung bei kleineren Winkeln nahe kommt. Bei 1,60; 2,25; 3,52 MeV haben die Winkelverteilungen breite Minima bei $0,11$; $0,09$ und $0,08$ barns/sterad bei einem Streuwinkel von etwa 90° . Der Wirkungsquerschnitt bei 169° wächst von 0,11 barns/sterad bei 0,9 MeV auf 0,27 barns/sterad bei 3,5 MeV. Knecht.

458 David O. Caldwell, J. Reginald Richardson and Herbert N. Royden. *Proton-deuteron scattering at 20 Mev*. Phys. Rev. (2) 93, 942, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California, Dep. Phys.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für die elastische Streuung von Protonen mit einer Energie von 20,6 MeV an Deuteronen wurde gemessen. Die elastisch gestreuten Protonen wurden durch ihre spezifische Ionisation in einem Proportionalzähler und durch Bestimmung ihrer Reichweite mit Hilfe von Absorbern zwischen zwei weiteren Zählern aussortiert, indem Dreifachkoinzidenzen zwischen diesen Zählern geählt wurden. Die Streuung wurde für Winkel zwischen 12° und 164° im Schwerpunktssystem gemessen. Für den differentiellen Wirkungsquerschnitt wurde bei etwa 130° das schon bekannte tiefe Minimum gefunden, zusätzlich aber ein weiteres flaches bei etwa 20° . Dadurch ist zu hoffen, daß für die Deutung des Wirkungsquerschnittes ein einziger Satz von Streuphasen ausreicht. H. Schopper.

459 R. M. Eisberg and G. Igo. *The inelastic scattering of 31-Mev protons from heavy elements*. Phys. Rev. (2) 93, 1039—1051, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Verff. untersuchten experimentell die Energieverteilungen, Winkelverteilungen und totalen Wirkungsquerschnitte für inelastische Streuung von 31 MeV-Protonen an den vier schweren Elementen Au, Ta, Sn. Es wurden Ergebnisse für die Streuwinkel 30° , 45° , 60° , 90° erhalten. Die Energieverteilungen zeigen nicht das Verhalten einer MAXWELL-Verteilung, die auf Grund der Zwischenkerntheorie vorausgesagt wird. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte haben in Vorwärtsrichtung starke

Maxima. Die totalen Wirkungsquerschnitte liegen zwischen 0,25 barns (Sn) und 0,29 barns (Pb). Es wird ein Modell vorgeschlagen, das die experimentellen Ergebnisse erklärt. Knecht.

14460 O. Chamberlain, G. Pettengill, E. Segrè and C. Wiegand. *Cross section for p-p scattering at 330 and 225 Mev.* Phys. Rev. (2) **93**, 1424, 1954, Nr. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Der kollimierte Protonenstrahl durchsetzte nacheinander zwei Zähler in Koinzidenz, den Streuapparat aus flüssigem Wasserstoff und einen dritten Zähler, so daß die Schwächung des Strahls gemessen werden konnte. Resultate:

Mittlere Protonenenergie (MeV)	mittleres $d\sigma/d\Omega$ (10^{-27} cm ² /Raumwinkeleinheit)
330	$3,72 \pm 0,15$
225	$3,56 \pm 0,15$

Daniel.

14461 R. G. Freemantle, T. Grottdal, W. M. Gibson, R. McKeague, D. J. Prowse and J. Rotblat. *The scattering of deuterons and protons by alpha-particles.* Phil. Mag. (7) **45**, 1090—1093, 1954, Nr. 369. (Okt.) (Birmingham, Univ.; Bergen, Univ.; Belfast, Queen's Univ.; Bristol, Univ., London, St. Bartholomew's Hosp.) Verff. berichten über vorläufige Messung der elastischen Streuung von Deutonen und Protonen in gasförmigem Helium, Energie der Protonen 9,55 MeV, der Deutonen 13,7 und 19,0 MeV., ausgemessener Winkelbereich 15° bis 160°. Die Messungen mit den Protonen sind sehr ähnlich denen von PUTNAM bei 9,48 MeV, die absoluten Werte der Streuquerschnitte von PUTNAM sind jedoch um den Faktor 1,28 größer, Verff. schätzen, daß ihre Werte um 5% zu niedrig sind. Vergleich mit früheren Messungen anderer Autoren bei anderen Energien bei den Deutonenmessungen zeigen, daß die beiden Minima sich stärker ausprägen und in ihrer Tiefe einander gleich werden, wenn die Energie ansteigt. Bei 19 MeV wurden, wie auch früher bei 8 MeV, Andeutungen für die Reaktion $^4\text{He}(d,p)^5\text{He}$ mit $Q = -3,10 \pm 0,05$ MeV gefunden, Messungen für den Querschnitt waren aber nicht durchführbar. v. Harlem.

14462 Darcy Walker. *Analysis of high energy proton spectra by means of a stack of photographic plates.* Rev. sci. Instrum. **22**, 607—611, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Newman Lab. Nucl. Studies.) 195 MeV Bremsstrahlung einer Elektronen-Synchrotrons fällt auf eine Kohleschicht, in der Protonen ausgelöst werden. Protonen, die unter 90° zur γ -Strahlrichtung ausgehen, gelangen in eine Kassette mit einer Reihe von photographischen Platten (um 30° zur Protonenrichtung geneigt), zwischen welchen Aluminium-Absorber liegen. Spuren der richtigen Länge und des richtigen Neigungswinkels werden ausgezählt und bringen ein integrales Energiespektrum hervor, das sich bis zu 120 MeV erstreckt. Nierhaus.

Protonenstrahlen. S. auch Nr. 14498.

14463 T. A. Pond. *Annihilation of positrons in condensed materials.* Phys. Rev. (2) **93**, 478—479, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wurde experimentell festgestellt, daß etwa $\frac{1}{2}\%$ weniger Positronen in amorphen Festkörpern und in Benzol durch Emission von zwei Photonen zerfallen als in Metallen. Geschmolzener Quarz zeigt gegenüber kristallinem Quarz denselben Effekt. Nimmt man an, daß dies auf die Entstehung von Triplet-positronium in amorphen Materialien zurückzuführen ist, dann ist die mittlere Lebenszeit des Triplet-positroniums vor einem Dreiphotonenzerfall in den verschiedenen Materialien etwa gleich der in Gasen beobachteten. Durch Addition

des freien Radikals zu Benzol wird der Unterschied zwischen reinem Benzol und Metallen teilweise aufgehoben. Hochgereinigtes kristallines Germanium verhält sich ähnlich wie kristalliner Quarz.
Knecht.

164 **Hans Marschall.** *μ -Mesonenstreuung und Ladungsverteilung in Atomen.* Z. Phys. 138, 93—104, 1954, Nr. 1. (Marburg/Lahn, Inst. Struktur d. Materie.) Die wegen der schwachen Kopplung der μ -Mesonen an das Kernfeld ungleiche Beschreibung der Wechselwirkung dieser Mesonen mit Kernen durch elektrodynamische Kräfte dient als Grundlage einer einfachen Berechnung der elastischen Streuung von μ -Mesonen an Kernen. In der Arbeit wird unter Vernachlässigung relativistischer Effekte die Wechselwirkung durch ein COULOMB-Potential beschrieben und die Berechnung der Streuverteilung mit Hilfe der MOTT-Partialwellenmethode durchgeführt, wobei die einzelnen Partialwellen in der WKB-Näherung berechnet werden. Die Rechnungen werden für die Mesonenenergien 25 und 50 MeV für die beiden Extremfälle einer homogenen Protonenverteilung im Kern und einer Oberflächenladung desselben durchgeführt mit dem Ziel, die Empfindlichkeit der Streuverteilung gegenüber der Ladungsverteilung zu untersuchen. Bei der Verwendung von μ -Mesonen geeigneter gewählter Energie scheint es möglich, aus der Streuverteilung Auskunft über die Protonenverteilung im Kern zu erhalten.
Thurn.

165 **George Homa, Gerson Goldhaber and Leon M. Lederman.** *Scattering of 160- and 188-Mev positive pions by protons.* Phys. Rev. (2) 93, 554—561, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Kernphotoplatten wurden zur Messung der $10^4 \pi^+$ -Mesonen pro cm^2 von etwa 200 MeV bestrahlt und nach π^+ -Mesonen-Wasserstoff-Streuungen durchgemastert. 103 Ereignisse wurden bei den Wechselwirkungsenergien 151 ± 7 MeV und 188 ± 8 MeV gefunden. Für diese Energien ergaben sich die Gesamtwirkungsquerschnitte (152 ± 31) und $(159 \pm 34) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$. Aus den Daten wird geschlossen, daß in diesem Energiebereich die Winkelverteilung von Rückwärtsstreuung zur symmetrischen Streuung überwiegt. Die Resultate stimmen nicht mit der Annahme einer $p^3/2$ -Wellenresonanz in diesem Energiebereich überein.
Thurn.

166 **Stanley L. Leonard and Donald H. Stork.** *Total cross section for positive pions in hydrogen.* Phys. Rev. (2) 93, 568—574, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) Berichtigung. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Der Gesamtwirkungsquerschnitt von π^+ -Mesonen in flüssigem Wasserstoff wurde mit Hilfe von Szintillationszählern bei verschiedenen Mesonenenergien untersucht. Wegen der benutzten Anordnung der Zähler umfassen die folgenden Gesamtwirkungsquerschnitte alle Wechselwirkungen mit Ausnahme von solchen, bei denen das π -Meson in einem Winkel kleiner als $\pm 35^\circ$ zur π -Mesonenstrahlrichtung gestreut wurde. Die Gesamtwirkungsquerschnitte sind: $6,4 \pm 2,1$ mbarn bei $10 \pm 4,5$ MeV, $9,8 \pm 1,5$ mbarn bei 44 ± 4 MeV, $17,6 \pm 2,2$ mbarn bei 100 ± 4 MeV, $19,0 \pm 2,6$ mbarn bei 70 ± 5 MeV.
Thurn.

167 **Jay Orear, J. J. Lord and A. B. Weaver.** *The scattering of 45-Mev positive pions by hydrogen.* Phys. Rev. (2) 93, 575—577, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Chicago, Univ., Inst. Nucl. Stud.; Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) Ilford G5-Platten wurden mit π^+ -Mesonen von 46 MeV bestrahlt. Streuungen der π -Mesonen durch die Wasserstoffatome der Emulsion wurden am Auftreten von Stoßprotonen erkannt. Bei einer mittleren π^+ -Mesonenenergie von 42 MeV in den Platten ergab sich aus 37 π -Meson-Proton-Streuungen ein Gesamtwirkungsquerschnitt von (12 ± 3) mbarn. Keine Streuung hatte einen Winkel unter 79° und nur vier lagen unter 90° . Eine Berechnung der Phasen-

verschiebung lieferte $\alpha_3 = -(5,7 \pm 1,2)^\circ$, $\alpha_{33} = (4,4 \pm 1,1)^\circ$ und $\alpha_{31} = (2 \pm 1,8)^\circ$. Die absoluten Vorzeichen der Phasenverschiebung sind hierbei noch unbestimmt.

Thurn.

14468 R. L. Cool, L. Madansky and O. Piccioni. *Total-interaction cross sections with protons and deuterons at 1.0 Bev.* Phys. Rev. (2) **93**, 637—638, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Der Gesamtwirkungsquerschnitt von π^- -Mesonen in Wasserstoff und die Differenz der D-H-Wirkungsquerschnitte wurde bei $1 \cdot 10^9$ eV mit einer Zähleranordnung gemessen. Es ergab sich $\sigma(\pi^-, p) = 48 \pm 4$ mbarn. Dieser Wert zeigt in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren ein Maximum im Wirkungsquerschnitt bei etwa $1 \cdot 10^9$ eV an. Der Wirkungsquerschnitt $\sigma(\pi^-, d - p) = 21 \pm 3$ mbarn bei $1 \cdot 10^9$ eV. Wenn Ladungssymmetrie besteht, sollte er gleich dem Wirkungsquerschnitt $\sigma(\pi^+, p)$ sein.

Thurn.

14469 G. D. Rochester and A. W. Wolfendale. *The anomalous scattering of mesons.* Phil. Mag. **45**, 980—985, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Manchester, Univ. Phys. Lab.) Die neuesten Messungen in Seehöhe liefern für das differentielle Energiespektrum der μ -Mesonen ab $8 \cdot 10^9$ eV einen mit der Energie schnell veränderlichen Exponenten, der für $1,3 \cdot 10^{10}$ eV $2,0 \pm 0,1$ beträgt und bei $2,0 \cdot 10^{10}$ eV den Wert 3,0 erreicht. Daraus folgt ein wesentlich geringerer Anteil der Mesonen mit Energien unter 10^9 eV an der Intensität unter der Erde, als früher angenommen. Dementsprechend ändert sich auch die Deutung der Streuungsmessungen. Die Folge ist, daß nach wie vor eine Diskrepanz zwischen dem Experiment und allen theoretischen Streuwerten für große Winkel besteht, auch wenn man deren nach neuestem Stand gegenüber früheren Abschätzungen vergrößerte Beträge berücksichtigt. Bei der Unsicherheit der Theorie ist jedoch nicht angängig, aus diesem Sachverhalt zu schließen, daß eine nicht elektrische Wechselwirkung kurzer Reichweite zwischen μ -Mesonen und Nukleonen existiert.

G. Schumann.

Mesonenstrahlen. S. auch Nr. 14067.

14470 George R. Mott, Gordon L. Guernsey and Bruce K. Nelson. *Total cross sections of carbon and hydrogen for high energy neutrons.* Phys. Rev. (2) **88**, 9—11, 1951, Nr. 1. (1. Okt.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Es wurde die Schwächung des Neutronenstroms von einem Beryllium-Target des 240 MeV Synchrozyklotrons der Universität von Rochester gemessen. Nach der Schätzung in einer Schicht von Graphit oder Paraffin veränderlicher Dicke lösen sich Neutronen in einem Polyäthylen-Körper Rückstoßprotonen aus, deren Zahl und Energieverteilung durch ein Zählteleskop mit vier Anthracen-Kristallen und einer RCA 5819 Vervielfachern bestimmt wird. Streuquerschnitte werden angegeben für Neutronen von 100 bis 220 MeV Energie.

Nierhaus.

14471 R. R. Smith, T. I. Taylor and W. W. Havens. *The paramagnetic neutron scattering cross section of various transition group ions at long neutron wavelength.* Phys. Rev. (2) **88**, 163, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ., Brookhaven Nat. Lab.; Columbia Univ.) Mit Neutronen subthermischer Energie aus dem Brookhaven-Reaktor wurden Streuexperimente an FeF_2 , ZnFe_2O_4 , MnF_2 und MnO gemacht. Außer für den Fall des MnO stimmen die gemessenen Streuquerschnitte mit dem theoretisch für ungekoppelte paramagnetische Ionen vorhergesagten Wert überein. Beim MnO tritt unelastische Streuung auf.

Nierhaus.

72 **B. N. Brockhouse and D. G. Hurst.** *Energy distribution of slow neutrons scattered from solids.* Phys. Rev. (2) 88, 542—547, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can. Ltd.) Aus einem Kristall-Monochromator freien Neutronen von 0,35 eV Energie auf den Streukörper aus Blei, Aluminium, Diamant oder Graphit. Zwischen 60° und 120° gestreute Neutronen durchqueren einen Cadmium-Absorber und werden in Bortrifluorid-Zählern registriert. Die Verteilung der Energieverteilung der gestreuten Neutronen geschieht durch Verändern der Schichtdicke des Absorbers auf Grund der monotonen Energieabhängigkeit des Absorptionsquerschnitts von Cadmium für Neutronen zwischen 0,1 und 0,5 eV. Die Ergebnisse werden mit berechneten Energieverteilungen verglichen. Nierhaus.

73 **A. W. McReynolds.** *Neutron monochromator crystals—Fe₃O₄ and Ge.* Phys. Rev. (2) 88, 958—959, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Germanium- und Magnetit-Kristalle eignen sich als Neutronen-Monochromatoren auch für Wellenlängen größer als 2 Å, weil sie große Gitterkonstanten haben für Netzebenen, an denen intensive Reflexionen 1. Ordnung und schwache Reflexionen 2. Ordnung auftreten. Magnetit hat außerdem eine große Halbwertsbreite der Reflexionskurve (1,3°). Nierhaus.

74 **Otto Halpern.** *Remarks on some questions of neutron optics.* Phys. Rev. (2) 1003—1007, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Es wird auf eine Kritik von H. ECKSTEIN (Phys. Rev. 78, 731, 1950) an einer Formel des Verfahrens den Brechungsindex für Neutronen in magnetischem Material eingegangen. Einfluß der Absorption durch Neutroneneinfang und inkohärente Streuung auf Brechung und Totalreflexion wird untersucht. Ein Verfahren zur Bestimmung der Struktur von ferromagnetischen Mischkristallen durch Neutronenstreuung wird vorgeschlagen. An einer Arbeit von R. J. WEISS (Phys. Rev. 86, 271, 1952) über Neutronenextinktion wird Kritik geübt. Nierhaus.

75 **J. Halpern, A. K. Mann and R. Nathans.** *A neutron detection system for pulsed accelerators.* Rev. sci. Instrum. 23, 678—680, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Bei gepulsten Beschleunigern ist während der Dauer des Teilchenstrahls (etwa 1 μ sec) die Anhäufung des Untergrundes innerhalb der Auflöszeit eines Nachweisgerätes zu groß, selbst für die schnellsten Detektoren. Es wird ein Neutronennachweissystem beschrieben, das die Zeit ausnutzt zwischen zwei Impulsen des Beschleunigers derart, daß die an einem Betatron durch einen (γ, n)-Prozeß entstehenden Neutronen zunächst in einem Moderator abgebremst werden und langsam zu einem BF₃-Zähler (B¹⁰ angereichert) diffundieren. Jetzt erst wird durch das Öffnen eines Sperrkreises das Zählwerk freigegeben. Die Apparatur hat eine Nachweiswahrscheinlichkeit von 0,5% über den weiten Bereich der Neutronenenergien. Technische Einzelheiten sowie Charakteristiken der Apparatur werden beschrieben. Knecht.

76 **P. H. Stelson and W. M. Preston.** *Total neutron cross section of sodium.* Phys. Rev. (2) 88, 1354—1357, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. of Nat. Lab. Nucl. Sci. Engng.) Na-Schichten, welche in dünnwandige (5 mil) leichte Stahlzylinder eingesetzt sind, werden mit Neutronen von 120 keV bis 1 MeV Energie bestrahlt und im Durchstrahlungsverfahren der totale Wirkungsquerschnitt bestimmt. Energieauflösung 2,5 bis 5 keV. Im gesamten Neutronenbereich werden zwölf Resonanzen verschiedener Linienform gefunden. Es wird eine ausführliche Diskussion angeschlossen, um mit Hilfe bekannter Neutronen-Streu-Theorien Drehimpulszuordnungen vorzunehmen. Dabei ergibt sich für die 300 keV Resonanz die Annahme eines spin-abhängigen Potentials als notwendig. D. Kamke.

14477 G. Placzek. *Incoherent neutron scattering by polycrystals.* Phys. Rev. (2) **93**, 895—896, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) In wird ein einfaches Verfahren zur Berechnung des totalen inkohärenten Wirkungsquerschnitts von Polykristallen angegeben. Ein durchgerechnetes Beispiel (Molybdän) zeigt dasselbe Ergebnis wie die ausgedehnten Rechnungen von SQUIRES (Proc. Roy. Soc. (A) **212**, 192, 1952). Die Formel gilt für alle Energien, wenn die Masse der streuenden Kerne einigermaßen groß ist und wenn für die Temperatur gilt $T \gg \Theta$, wobei Θ = DEBYESche Temperatur. In einer nächsten Arbeit sollen die Ergebnisse für beliebige Temperatur und Energie gebracht werden. Knecht.

14478 A. J. Hartzler and R. T. Siegel. *Neutron-proton scattering at 395 Mev.* Phys. Rev. (2) **93**, 928, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Verff. wiesen die Rückstoßprotonen (CH_2 -C-Differenz) nach mit einem Zählerteleskop, das aus drei Kristallszintillationszählern bestand. Um die Apparatur unempfindlich zu machen für Rückstoßprotonen von Neutronen mit einer Energie kleiner als 365 MeV, wurde ein Kupferabsorber zwischen die beiden letzten Zähler gebracht. Zur Bestimmung des Verlustes an Protonen im Absorber wurde ein Hilfsexperiment durchgeführt, bei dem der externe Protonenstrahl des Zyklotrons durch die gleichen Streusubstanzen und bei derselben Geometrie gestreut wurde. Dabei wurden die Rückstoßprotonen einmal durch Zweifachkoinzidenzen zwischen den beiden ersten Zählern und dann durch Dreifachkoinzidenzen gezählt. Daraus wurde die Teleskopnachweiswahrscheinlichkeit ermittelt, während die Zweifachkoinzidenzrate als Funktion des Winkels Aufschluß über den differentiellen p-p-Streuquerschnitt gab. Die angewandte Methode diente ebenfalls zur Ermittlung des Neutronenspektrums aus der Reichweitekurve der Rückstoßprotonen. Knecht.

14479 R. T. Siegel and A. J. Hartzler. *Neutron-proton scattering at 395 Mev.* Phys. Rev. (2) **93**, 928, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Durch das im vorstehenden Ref. beschriebene Experiment wurde die Neutronen-Protonen-Winkelverteilung ermittelt. Das effektive Neutronenspektrum hatte eine mittlere Energie von 395 MeV und eine Halbwertsbreite von 40 MeV und eine Intensität von $10^5 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-2}$. Die Rückstoßprotonen wurden zwischen 0 und 68° im Laborsystem nachgewiesen, was Neutronenstreuwinke zwischen 40° und 180° im Schwerpunktsystem entspricht. Der statistische Fehler war kleiner als 5% außer bei 180° , wo weitere Messungen gemacht werden sollen. Die Ergebnisse zeigen eine Abweichung von der Symmetrie um 90° mit einem Minimum des Streuquerschnitts bei 100° . Das Verhältnis der Streuquerschnitte bei 175° und 90° ist etwa 7, was auf ein starkes Maximum bei 180° hinweist. Einzelheiten werden noch mitgeteilt. Knecht.

14480 S. E. Darden, R. E. Fields and R. K. Adair. *Scattering of polarized neutrons from heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 931, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Es wurde die Polarisation P_1 von Neutronen der Reaktion $\text{Li}^7(p, n)$, die unter einem Winkel von 50° im Laborsystem emittiert werden, bei einer Neutronenenergie um 400 keV gemessen mit flüssigem Sauerstoff als Analysator. Die Niveauparameter der 435-keV-Resonanz von Sauerstoff sind genügend bekannt, um eine Berechnung von P_1 aus der gemessenen 90° Links-Rechts-Streuasymmetrie zu erlauben. Die Streuasymmetrie wurde mit 13 schweren Elementen als Analysatoren beobachtet und daraus die Polarisation P_2 für diese Elemente erhalten. Für P_2 wurden Werte um $20 \pm 5\%$ gefunden für Kerne mit A um 100, während leichtere und schwerere Elemente keine meßbare Polarisation gaben. Diesem Ergebnis kann Rechnung getragen werden, wenn dem komplexen Potential nach FESHBACH, PORTER und WEISSKOPF (Phys. Rev. **90**, 166, 1953) ein Term bestimmter Form hinzugefügt wird. Knecht.

81 C. P. Stanford, T. E. Stephenson, L. W. Cochran and S. Bernstein. *Polarization of neutrons*. Phys. Rev. (2) **98**, 931, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt von Eisen für Neutronenpolarisation wurde als Funktion der Energie von 0,7 bis 3,3 Å nach Methoden gemessen: 1. Transmissionseffekt in einem Block von polykristallinem Eisen mit monochromatischen Neutronen (Quarkristallmonochromator). Analyse der Neutronen hinter dem Eisenpolarisator mit einem Einkristall aus netisiertem Magnetit, wobei dieser als Monochromator diente. Die Ergebnisse wurden verglichen mit anderen experimentellen Werten und mit den theoretischen Erwartungswerten. Im letzteren Fall besteht gute Übereinstimmung innerhalb der Meßgenauigkeit bei der gegenwärtigen Kenntnis der Wellenlängen der 3d-Schale von Eisen. Außerdem wurde die mittlere Polarisation gemittelt. Sie beträgt 32%. Die Probleme, die mit der Messung der mittleren Polarisation eines kontinuierlichen Spektrums verbunden sind, werden diskutiert. Eine vereinfachte experimentelle Behandlung des Problems der „Strahlhärtung“ wird beschrieben. Außerdem wird eine Beschreibung der magnetischen Resonanzmethode in Verbindung mit einem Einkristallmagnetitanalysator für die Messung der Neutronenpolarisation gebracht.

Knecht.

82 F. G. P. Seidl. *Recent measurements on the lowest neutron scattering resonance in cobalt*. Phys. Rev. (2) **98**, 931, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es wurde die Neutronentransmission $T(E)$ als Funktion der Energie E für zwei Kobaltdicken gemessen. Die niedrigste Kobaltresonanz lag noch im überstrichenen Energiebereich und wurde bei 134 ± 2 eV gemessen. Dieser Wert liegt etwas höher als der früher von anderen Autoren gemessene. Der Effekt der experimentellen Auflösung (chopper) wurde weitgehend eliminiert durch die Betrachtung des Integrals über die Energie von $T(E)$; dieses kann in Termen der Ein-Niveau-Formel nach BREIT-WIGNER ausgedrückt werden. Frühere Experimente haben gezeigt, daß jene Resonanz hauptsächlich eine Streuresonanz ist. Unter der Annahme einer ausschließlichen Streuresonanz kann der Wirkungsquerschnitt für jeden der beiden möglichen Zustände berechnet werden. Einer von diesen ist mit den Messungen verglichen: $j = 3$ für den Zwischenkern. Die Niveaubreite kommt heraus mit $5,5 \pm 0,5$ eV. Für die DOPPLER-Verbreiterung $\Delta = 0,48$ wurde nicht korrigiert, wobei Δ die Halbwertsbreite an der Stelle $1/e$ des Maximums ist.

Knecht.

83 H. H. Landon. *Doppler effect in the slow neutron resonance of rhodium*. Phys. Rev. (2) **98**, 931, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Mit dem BNL-Kristallspektrometer wurde die Transmission für 1,26 eV-Neutronen durch eine Rhodiumfolie als Funktion der Folientemperatur gemessen. Es ergab sich eine Transmissionsänderung von etwa 2% pro Temperaturänderung im Temperaturbereich von 120° K bis 860° K. Nach einer Korrektur für die Auflösung der Apparatur und den DOPPLER-Effekt ergibt ein Wirkungsquerschnitt von 4850 ± 200 barns. Von SAILOR (Phys. Rev. **91**, 53, 1953) wurde ein $\sigma_0 = 5000 \pm 200$ barns vorausgesagt. Das Ergebnis wird mit anderen Theorien verglichen werden.

Knecht.

84 J. Heller and H. Keller. *Direct integration of the neutron transport equation*. Phys. Rev. (2) **98**, 932, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Die Verteilung der Neutronen in einem Moderator oder einer Reflektorschicht ist durch die BOLTZMANN-Gleichung im wesentlichen gegeben. Diese Gleichung soll direkt gelöst werden für einfache eindimensionale Geometrien mit Hilfe einer Rechenmaschine. Insbesondere soll zuerst eine Ebene mit unendlicher Dicke betrachtet werden, die symmetrisch zu einer unend-

lich dünnen, ebenen Neutronenquelle mit bestimmtem Spektrum (der Urspaltung) aufgestellt ist. Die Wand mag dabei aus verschiedenen Schichten mit jeweils verschiedener Zusammensetzung bestehen. Diese Methode könnte geeignet sein für Reaktorprobleme.

Knecht.

14485 W. I. Linlor and R. Ragent. *Neutron total cross section for bismuth and uranium between 45 and 130 Mev.* Phys. Rev. (2) **93**, 951, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Der totale Wirkungsquerschnitt wurde beim Durchgang von Neutronen durch Wismut und Uran gemessen. Die Neutronenenergie wurde mit einem Flugzeitspektrometer in guter Geometrie gemessen. Im untersuchten Bereich der Neutronenenergien zwischen 45 und 131 MeV ändert sich der Wirkungsquerschnitt nur wenig. Er liegt beim Wismut zwischen 4,92 und 3,63 barns und beim Uran zwischen 5,3 und 4,29 barns.

H. Schopper.

14486 B. Ragent and W. I. Linlor. *Total neutron cross sections for carbon, iron, antimony, and tantalum from 35 to 180 Mev.* Phys. Rev. (2) **93**, 951, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Mit Hilfe einer Flugzeitanordnung, die für das 184-inch-Zyklotron entwickelt wurde, wurde ein Absorptionsexperiment mit guter Geometrie durchgeführt. Tantal zeigt ein flaches Minimum der Wirkungsquerschnittskurve zwischen 50 und 70 MeV. Auch bei Antimon ist bei derselben Energie ein Minimum angedeutet, während Eisen und Kohlenstoff einen ziemlich ebenen Kurvenverlauf zeigen.

Knecht.

14487 M. Walt and H. H. Barschall. *Scattering of 1-Mev neutrons by intermediate and heavy elements.* Phys. Rev. (2) **93**, 1062—1068, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Mason, Wisc., Univ.) An 28 mittleren und schweren Elementen wurde die elastische Streuung von Neutronen mit einer Energie von 1 MeV untersucht. Der differentielle Wirkungsquerschnitt wurde zwischen 15° und 150° gemessen. Zum Neutronennachweis diente ein mit He gefüllter Proportionalzähler. Die Vielfachstreuung wurde rechnerisch berücksichtigt. Bei allen Elementen wird starke Vorwärtstreuung gefunden. Bei den leichteren Elementen besitzt der differentielle Wirkungsquerschnitt ein Minimum etwa bei 90°. Bei den Elementen mit Atomgewicht um 200 tritt ein zweites flaches Maximum bei etwa 110° auf. Die differentielle Wirkungsquerschnitte von Elementen, deren Atomgewichte sich nur wenig unterscheiden, weichen nur in geringem Maße voneinander ab. Die Experimente lassen sich durch die Kontinuumtheorie wiedergeben, während die Annahme eines Zwischenkernes schlechtere Ergebnisse liefert.

H. Schopper.

14488 M. Wittels and F. A. Sherrill. *Radiation damage in SiO₂ structures.* Phys. Rev. (2) **93**, 1117—1118, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Veränderungen von Quarz, Cristobalit, Tridymit und Glas, hervorgerufen durch Bestrahlung mit hohen Neutronenintensitäten ($2 \cdot 10^{20}$ n/cm²) werden untersucht. Die Dichte von Quarzeinkristallen wurde um 14,7% verringert. Gleichzeitig treten Änderungen der thermischen, elektrischen und piezoelektrischen Eigenschaften auf. Alle vier untersuchten Substanzen gehen nach starker Bestrahlung in eine gemeinsame stark fehlgeordnete Phase über, deren Dichte 2,26 g/cm³ beträgt und die optisch isotrop ist. Röntgenbeugungsdiagramme ergeben eine glasige Struktur. Durch Erhitzen läßt sich diese Phase in polykristallinen α -Quarz überführen.

H. Schopper.

14489 L. C. Biedenharn and J. M. Blatt. *Neutron-proton scattering with spin-orbit coupling. II. Variational formulation and effective range theory.* Phys. Rev. (2) **93**, 1387—1394, 1954, Nr. 6. (15. März.) (New Haven, Conn., Yale Univ. Sydney, Austr., Univ.) Es werden die Variationsmethoden von SCHWINGER e

benutzt, um im Rahmen der Variationsrechnung korrekte Ausdrücke für die unabhängigen reellen Parameter in der Streumatrix (δJ_α , δJ_β und ϵJ) für die mischten Zustände wie 3S_1 und 3D_1 des Neutron-Proton-Systems mit Spin-Kopplung zu erhalten. Die Beziehung zwischen diesen Variationsprinzipien und der Theorie der effektiven Reichweite wird kurz diskutiert. Die Reichweitenberechnungen werden ohne Variation abgeleitet. Für $k^5 \cot \delta_{1\beta}$ und $\tan \epsilon_1$ werden die beiden Hauptterme angegeben, für $k \cot \delta_{1\alpha}$ die drei Hauptterme.
Daniel.

90 R. L. Henkel, L. Cranberg, G. A. Jarvis, R. Nobles and J. E. Perry jr. *Total neutron cross section for uranium from 20 kev to 20 Mev*. Phys. Rev. (2) **94**, 138—143, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Los Alamos, New Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Der totale Wirkungsquerschnitt für Neutronen in natürlichem Uran wurde für Neutronenenergien zwischen 20 keV und 7,6 MeV, 17, 19 und 20 MeV gemessen. Die hier gefundenen Resultate ergeben zusammen mit den Messungen anderer Autoren einen glatten Verlauf des Wirkungsquerschnittes im untersuchten Energiebereich.
H. Schopper.

91 Milton Danzker. *The slow neutron cross section of water*. J. chem. Phys. **21**, 19—2090, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.) Es wurde der totale Wirkungsquerschnitt von Wasserstoff im Wasser berechnet als Funktion der Neutronenenergie im thermischen Gebiet. Die Rechnungen wurden nach der halbklassischen Theorie von MESSIAH (Phys. Rev. **204**, 1951) durchgeführt und mit den experimentellen Ergebnissen mit Wasser bei Zimmertemperatur von MELKONIAN (s. diese Ber. **30**, 976, 1951) verglichen. Die beiden Kurven weichen deutlich voneinander ab. Andere Untersuchungen von MELKONIAN an flüssigem und gasförmigem n-Butan zeigen keinen Unterschied. Dies kann damit in Zusammenhang gebracht werden, daß die Ultrarotabsorptionen von Kohlenwasserstoffen dieser Art sich mit dem Aggregatzustand ändern, während dies bei H_2O nicht der Fall ist. Die Assoziation der Wassermoleküle macht den Neutronenwirkungsquerschnitt für Wasserstoff ähnlich demjenigen beim Cetan, während die berechnete Kurve für Wasserdampf der Kurve für Cetan ähnlich ist.
Knecht.

92 D. G. Hurst, A. J. Pressesky and P. R. Tunnelcliffe. *The Chalk River single crystal neutron spectrometer*. Rev. sci. Instrum. **21**, 705—712, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Chalk River, Ontario, Can., Nat. Res. Council, Atom. Energy Proj.) Mit dem Chalk River Neutronenspektrometer kann bequem der Energiebereich von 0,02 eV bis 30 eV überstrichen werden. Die Energieauflösung ist an diesen Grenzen beziehentlich 0,8% und 1%. Ein Stahl-Kollimator beschränkt die Winkeldivergenz des einfallenden Neutronenstroms; vor dem Bortrifluorid-Proportionalzählrohr ist ein Cadmium-Kollimator. Als Kristalle finden NaCl und Kalkspat im Transmissionsfall und im Reflexionsfall Verwendung. Das Spektrometer erlaubt automatisches Scannen.
Nierhaus.

93 J. G. Dash and H. S. Sommer jr. *A high transmission slow neutron velocity selector*. Rev. sci. Instrum. **24**, 91—96, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Los Alamos, New Mex., Univ. of Calif., Scient. Lab.) Es wird ein Neutronenmonochromator mit hoher Auflösung für subthermische Neutronen beschrieben. Das Prinzip ist folgendes: Ein Vollzylinder, schräg zur Zylinderachse außen geschlitzt, dreht sich mit konstanter Geschwindigkeit. Die parallel zur Zylinderachse einfallenden Neutronen durchlaufen diesen Schlitz, wenn sie eine passende Geschwindigkeit haben, falls sie treffen sie auf das Zylindermaterial der Schlitzwände (Lucite als Moderator und Cd als Absorber). Dieses Modell hat gegenüber den anderen mechanischen Selektoren noch den Vorteil eines sehr geringen Untergrundes. Verschiedene praktische Ausführungen wird die Apparateauflösung analy-

siert. Für Wellenlängen, die größer als 1 \AA sind, kann eine Auflösung $1/2$ bis $1,0$ bis $0,1$ und eine Transmission von 60% erzielt werden. Knecht

14494 M. H. Alston, A. V. Crewe, W. H. Evans, L. L. Green and J. C. Willmott. *The scattering of 15.7 Mev neutrons by ^4He .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 657—662, 1954, Nr. 8 (Nr. 416-A). (1. Aug.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Lab.) 700 keV -Deuteronen erzeugten an Tritium Neutronen, die in einer Mischung von He und N_2 gefüllte Diffusionsnebelkammer (CREWE, EVANS, *Atomics* **3**, 221, 1952) gelangten. Die Funktion der Kammer erforderte möglichst geringe Untergrundstrahlung, daher wurde Impulsbetrieb für Deuteronenquelle gewählt. Der Notwendigkeit, Impulslänge und -folge variabel zu halten und die letztere von der Kammer aus zu bestimmen, wurde dadurch Rechnung getragen, daß ein Signal der Kammer-Überwachungsanordnung ein Lichtstrahl freigab, der auf einen Photoelektronenvervielfacher fiel, von wo über ein Relais die Ionenquelle gesteuert wurde. Die genauen Schaltungen der Vorrichtung sind angegeben. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen und diskutiert insbesondere mit bezug auf die $D_{3/2}$ - und $D_{5/2}$ -Niveaus des He^5 . G. Schumann

Neutronen. S. auch Nr. 15324, 15435.

14495 A. Frisoli and L. B. Silverman. *An easy-to-make film-badge holder.* *Nucleonics* **10**, 1952, Nr. 10, S. 62—63. (Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., Atomic Energy Proj., School Med.)

14496 W. H. Hoather. *Radioactive building tiles.* *Nucleonics* **10**, 1952, Nr. 10, S. 73. (Dez.) (Derby, Engl., Derby's Roy. Infirmary.)

14497 A. Borsellino. *Recenti progressi nella fisica nucleare.* *Suppl. Nuovo Cimento* **(9) 12**, 26—30, 1954, Nr. 1. (Genova, Univ., Ist. Fis. Teor.) H. Ebert

14498 K. M. Gatha, G. Z. Shah and N. J. Patel. *Approximate nuclear density distributions in light elements.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 773—779, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (1. Sept.) (Ahmedabad, Ind., M. G. Sci. Inst., Dep. Phys.) Innerhalb des Gültigkeitsbereichs der ersten BORNschen Näherung kann man die Radialverteilungsmethode (WASER und SCHOMAKER, *Rev. mod. Phys.* **25**, 6, 1953) anwenden. Hier wird ein solches Verfahren benutzt zur Bestimmung der Dichteverteilung in Kernen auf der Grundlage der experimentellen Winkelverteilungen für die Streuung von 340 MeV -Protonen an leichten Kernen. Es zeigt sich, daß die durch $s = 2k \cdot \sin(\theta/2)$ dividierte Streuamplitude als Funktion von $sA^{1/3}$ nach diesen Messungen für C, Al, Mg, Si stets annähernd die gleiche charakteristische Verteilung besitzt. Aus dieser Winkelverteilung wird eine charakteristische Dichteverteilung abgeleitet. Unter der Annahme, daß die Radialverteilung der Protonendichte die gleiche Form hat und die Massendifferenz zwischen Spiegelkernen durch die Differenz zwischen den entsprechenden elastischen Energien gegeben ist, wird dann für diesen Energie-Unterschied ein Ausdruck berechnet. Im Gegensatz zu anderen Abschätzungen dieser Größen benutzt die vorliegende außer den genannten Streudaten keine weiteren Parameter für die Kernabmessungen. Der Gültigkeitsbereich der gemachten Annahmen wird ausführlich diskutiert. G. Schumann

14499 W. J. Robinson. *A mixture of central, tensor and two-particle spin-orbit interactions for N^{14} and D^2 .* *Phys. Rev.* **(2) 93**, 1296—1297, 1954, Nr. 6. (15. Mär.) (Reading, Engl., Univ.) Unter Beschränkung auf die s^4p^{10} -Konfiguration erweitert Verf. die ELLIOTTschen Rechnungen der p-Schalen-Kerne auf Nukleonen Zentral- und Tensorpotentiale YUKAWAScher Form, Spin-Bahn-Potentiale YUKAWAScher und CASE-PAISScher Form bei gleichen Reichweiten; Schl

erungen ähnlich wie bei ELLIOTT. Zweck der Untersuchungen am Deuteron, zu entscheiden, ob die Folgerungen aus den p-Schalen-Rechnungen mit den Deuteron-Daten konsistent sind; alle Potentiale von YUKAWAScher Form bei gleichen Reichweiten. Es liegt keine Inkonsistenz vor. Daniel.

00 S. A. Moszkowski and D. C. Peaslee. *Isotopic spin and odd-odd N-Z nuclei.* Phys. Rev. (2) 93, 941, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) S. diese Ber. S. 2906. Daniel.

nnmodell, Kernsystematik. S. auch Nr. 14068, 14074, 14075.

01 C. G. Andre and J. R. Huizenga. *Neutron binding energy in Bi²¹⁰.* Phys. Rev. (2) 93, 931—932, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Verschiedene Autoren haben angenommen, daß die Energiediskrepanz dem geschlossenen Energiekreis Po²¹⁰—Pb²⁰⁶—Pb²⁰⁷—Pb²⁰⁸—Pb²⁰⁹—Bi²⁰⁹—Po²¹⁰ herrührt von der gemessenen Neutronenbindungsenergie in Bi²¹⁰ den Reaktionen Bi²⁰⁹(d, p) und Bi²⁰⁹(n, γ). Deshalb wurde davon unabhängig der Wert für die Bindungsenergie berechnet mit Hilfe der Schwellenenergie der Reaktion Bi²⁰⁹(p, 2 n)Po²⁰⁸ und weiteren gut gesicherten Zerfallsdaten. Daraus ergibt sich der Wert $4,19 \pm 0,16$ MeV für die Neutronenbindungsenergie in Bi²¹⁰. Knecht.

nnmoment, Kernspin. S. auch Nr. 14072, 15057.

02 Wilfrid Herr. *Ein einfaches radiometrisches Verfahren zur Bestimmung der Isotopenzusammensetzung von Lithium-Salzen.* Z. Naturf. 8a, 305—307, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Die Reaktion Li⁶(n, α)H³ wird als einfache Methode zur Bestimmung der Häufigkeit des Li⁶ in Li-Proben herangezogen. Die zu untersuchende Probe wird in Form von Li₂CO₃ zusammen mit Eichproben in kleine Eisenringe eingepreßt und auf einer Kernphotoplatte mit Neutronen bestrahlt. Die Neutronen wurden nach Be⁹(d, n)B¹⁰ gewonnen und in Paraffin verlangsamt (Äquivalent etwa 5 kg Ra-Be), Bestrahlungsdauer 2,5—3 min. Die Platten wurden entwickelt und photometriert. Aus der Eichkurve kann der Li⁶-Gehalt abgelesen werden mit einer Genauigkeit von etwa 3% in der prozentualen Häufigkeit. Die Eichproben enthielten bis 17,8% Li⁶. Neben der photometrischen Methode kommt auch eine mikropipetrische Auszählung der H³- und α-Spuren in Frage. M. Wiedemann.

03 H. D. Beckey, W. E. Groth und K. H. Welge. *Anreicherung isotoper Moleküle in der Gleichstrom-Glimmentladung. II. Der Vervielfachungsprozeß. Anreicherung von schwerem Wasserstoff.* Z. Naturf. 8a, 556—562, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Mainz, Univ., Inst. Phys. (Chem.)) Die schon früher beobachtete Anreicherung des Deuteriums aus Wasserstoff-Deuteriumgemischen an der Kathodenseite einer Gleichstrom-Glimmentladung wurde in ihrer Abhängigkeit von der Länge und dem Querschnitt des Entladungsrohres von Stromstärke, Gasdruck, Temperatur und Beschaffenheit der Rohrwandungen systematisch untersucht. Die Anreicherung wird durch einen Primäreffekt gedeckt, welcher durch einen Vervielfachungsprozeß zu relativ großen Gesamtanreicherungen verstärkt wird. Der Primäreffekt beruht darauf, daß die Moleküle in der Entladung in Atome zerlegt werden und die leichten Atome schneller rekombinieren als die schweren. Im Gleichgewicht ist also die relative Konzentration der schweren Atome größer als die der leichten. Da die Ionisierungsspannungen der schweren Atome größer als die der Moleküle sind, wird der Transport positiver Ionen zur Kathode durch die Ionen der leichten Atome getragen. Der Vervielfachungsprozeß beruht auf dem Gegenstromeffekt. Während die positiven Ionen zur Kathode strömen,

erfolgt ein gleich großer, entgegengesetzter Strom neutraler Teilchen in Richtung zur Anode. Eine Formel zur Berechnung des Trennfaktors wird abgeleitet.

Beckey

14504 S. Floberg, A. Klemm und C. Lang. *Der Isotopieeffekt der elektrolytischen Wanderung der Silber-Ionen in geschmolzenem Silberchlorid.* Z. Naturf. **8a**, 562—564, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Göteborg, Chalmers T. H., Inst. Phys.; Mainz, M. Planck-Inst. Chem.) Die Kette: Kathodenkohle + $\text{Cl}_2/\text{LiCl}/\text{AgCl}/\text{Anodenkohle} + \text{Cl}_2$ wurde 50 h lang einem Gleichstrom von 300 mA ausgesetzt. Das Cl_2 -Gas an der Kathode verhinderte die Ausscheidung von Li. Gemessen wurde die kathodische Anreicherung von Ag^{107} relativ zu Ag^{109} . Die Isotopenanalyse wurde massenspektrometrisch durchgeführt. Das Elektrolysiergefäß, seine Füllung und Zerlegung ist genau beschrieben. Die relative Differenz der Wanderungsgeschwindigkeiten der Ag-Isotope in bezug auf die Chlorionen $\Delta w/w$ ergab $s = 0,00118$. Hieraus folgt für den Masseneffekt $\mu = m \cdot \Delta w / \Delta m \cdot w = -0,00118 \pm 0,006$. Der Wert liegt gut auf der Kurve $\mu = -0,15(1 + m^+/2,1 \cdot m^-)^{-1}$, früher abgeleitet wurde.

M. Wiedemann

Isotopie. S. auch Nr. 15056, 15058.

14505 Bennett Boskey. *The Atomic Energy Act and the power question.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 10, S. 10—13. (Okt.) (Washington.)

14506 Should the Atomic Energy Act be revised? Nucleonics **11**, 1953, Nr. 10, S. 10—24. (Sept.)

H. Ebert

14507 W. Porschen und W. Riezler. *Natürliche Radioaktivität von Platin und Neodym.* Z. Naturf. **9a**, 701—703, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Bonn, Univ., Inst. für Strahlen- u. Kernphys.) Verff. fanden in mit Kaliumtetracyanoplatinat bzw. Neodym-Ammoniumcitrat getränkten Ilfordplatten Spurengruppen, die natürlicher Alpha-Aktivität zuzuschreiben sind. Mit α = Häufigkeit des aktiven Isotops kommt man zu folgenden Energien und Halbwertszeiten: Pt: $E = 3,1 \text{ MeV}$, $T = \alpha \cdot 8 \cdot 10^{17} \text{ a}$; Nd: $E = 1,8 \text{ MeV}$, $T = \alpha \cdot 2 \cdot 10^{18} \text{ a}$. Bei Elementen $Z = 57$ bis 59, 63, 65 bis 72, 75, 79, 81 und 82 konnte kein Effekt beobachtet werden; es werden untere Grenzen der Halbwertszeiten für die Energieintervalle 1,5 bis 2,5 und 2,5 bis 3,5 MeV angegeben.

Daniel

14508 A. A. Jaffe and S. G. Cohen. *The disintegration of radium D.* Phys. Rev. (2) **89**, 454—458, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Jerusalem, Isr., Hebrew Univ., Dept. of Phys.) Verff. maßen das Beta- und Gamma-Spektrum von RaD (RaD in Form von gasförmigem Bleitetramethyl im Zähler) mit einem gegenüber der Reichweite der Teilchen großen Proportionalzähler. Die Form des energiearmen, mit Gamma-Strahlung von 46,7 keV koinzidierenden Beta-Spektrums (gemessene Grenzenergie $15,2 \pm 1 \text{ keV}$) stimmt gut mit der theoretischen für erlaubten Übergang überein, wenn man die Abschirmung beim COULOMB-Faktor nicht berücksichtigt; ein geringer Elektronenmangel unterhalb 3 keV wurde beobachtet. Die bei Umordnung der Elektronenhülle frei werdende Energie von etwa 10 keV wurde auf Elektron und Neutrino aufgeteilt.

Daniel

14509 D. Dixon and A. McNair. *A search for natural radioactivity in neodymium, rhenium and osmium.* Phil. Mag. (7) **45**, 1099—1108, 1954, Nr. 370. (Nov.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) Für die Messungen wurde ein Proportional-Zählrohr mit Antikoinzidenzabschirmung benutzt. Bei einem Durchmesser von 5,65 in und einer wirksamen Kathodenlänge von 10 in betrug die maximale innere Präparatfläche 1100 cm². Bei Nd^{150} konnte keine β -Aktivität nachgewiesen werden. Es wird aus dem Experiment errechnet, daß die Halbwertszeit nicht

iner ist als 10^{16} Jahre. Da Re^{187} und Os^{187} benachbarte Isobaren sind, wäre zu erwarten, daß eines von beiden β -aktiv ist. Bei Re^{187} wurde keine β -Strahlung gefunden und eine Halbwertszeit von mindestens 10^{15} Jahren errechnet. Bei Os^{187} wurde keine Positronenstrahlung nachgewiesen werden. Ob K-Strahlung vorkommt, blieb unsicher, dagegen wurde zwischen 7 bis 11 keV eine L-Strahlung gefunden, die aber größtenteils im äußeren Photoeffekt ihre Ursache hat, da sie sich bei Pt und W beobachtet wird. Wenn K-Einfang vorkommt, so ist die Halbwertszeit größer als 10^{15} Jahre. Ziegler.

510 **Bernard Gauthé et Jacques M. Blum.** *Mise en évidence de la radioactivité naturelle du rhénium par la méthode des émulsions nucléaires.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1255—1256, 1953, Nr. 12. (23. März.) Die natürliche β -Aktivität des Re^{187} wurde wegen der geringen Zerfallsenergie in elektronenempfindlichen Ford G 5-Platten studiert. Da Re als starkes chemisches Reduktionsmittel reagiert, mußte eine spezielle Technik entwickelt werden, die es ermöglichte, β die Empfindlichkeit der Platten und auch der Entwicklungsprozeß nicht wesentlich gestört wurden. Nach zwei verschiedenen angewandten Methoden erhielt man einerseits ein Spektrum mit einem deutlichen Maximum bei $2,2 \mu$ Wellenlänge, das aber nach der Meinung der Verff. auch durch eine Konversionslinie vorgetäuscht werden könnte, andererseits ein Spektrum, aus dem die Verff. die untere Grenze für die maximale β -Energie von 34 keV entnehmen.

Knecht.

511 **J. W. Healy.** *Measurement of natural radioactivity background.* Nucleonics **1**, 1952, Nr. 10, S. 14—19. (Okt.) (Richland, Wash., Gen. Elect. Comp., Radiol. Div., Hanford Works.)

H. Ebert.

512 **R. Lee Aamodt, Vincent Peterson and Robert Phillips.** *C^{11} (p, p_n) C^{11} cross section from threshold to 340 Mev.* Phys. Rev. (2) **88**, 739—744, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Anregungskurve der Reaktion wird mit Zyklotron ($184''$) und Linearbeschleuniger ($40'$) gemessen. Polystyrol [$(\text{C}_6\text{H}_8)_n$]-Folien werden während 10 bis 20 min mit Protonenströmen der Größenordnung 10^{-10} bis 10^{-12} Amp bestrahlt, die entstehende β -Aktivität von C^{11} gemessen. Die Protonenenergie wird teils mit Cussorbern, teils durch Erniedrigung der primären p-Energie eingestellt. Ergebnisse: Schwelle der Reaktion bei $18,5 \pm 0,3$ MeV; Anstieg des Wirkungsquerschnittes bis zu einem breiten Maximum von 100 mbarn bei 45 MeV und dann Abfall des Wirkungsquerschnittes bis auf 43 mbarn bei 340 MeV. Der absolute Wirkungsquerschnitt wird zu 89 ± 4 mbarn bei 32 MeV bestimmt.

D. Kamke.

513 **D. S. Craig, D. J. Donahue and K. W. Jones.** *Electrostatic analysis of nuclear reaction energies. II.* Phys. Rev. (2) **88**, 808—811, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Madison, Wisc., Univ.) Mit der schon beschriebenen Anordnung (s. diese Ber. **31**, 1952) werden folgende Energietönungen für die auf Grundzustände führenden Reaktionen gefunden: $\text{O}^{16}(\text{d}, \alpha)\text{N}^{14} + 3,113 \pm 0,0035$ MeV, $\text{B}^{10}(\text{p}, \text{He}^3)\text{Be}^8 + 0,536 \pm 0,003$ MeV und $\text{B}^{10}(\text{p}, \alpha)\text{Be}^7 + 1,147 \pm 0,0025$ MeV. Target: Al- und Al_2O_3 -Oxyd (während der Bestrahlung auf 200°C erhitzt, um Kohlenstoffniederschlag zu verhindern); Bor-Target 90% B^{10} . Für die auf das $2,3$ MeV-Niveau führende Reaktion mit O^{16} konnten keine α -Teilchen nachgewiesen werden, d. h. der Wirkungsquerschnitt muß kleiner als $1,4 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2/\text{Steradian}$ sein bei $2,33^\circ$ zum d-Strahl, während dort für die auf den Grundzustand führende Reaktion $9 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2/\text{Steradian}$ angegeben wird. Für die Reaktion mit Bor-Target werden ähnliche Abschätzungen durchgeführt.

D. Kamke.

514 **H. A. Enge, W. W. Buechner and A. Sperduto.** *Magnetic analysis of the $\text{Al}^{28}(\text{d}, \text{p})\text{Al}^{28}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **88**, 963—968, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Cam-

bridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Mit der schon beschriebenen Apparatur (s. diese Ber. 32, 1198, 1953 und Phys. Rev. 74, 1569, 1948) werden α -Folien von 2 bis 5 keV Dicke mit Deuteronen von 1,8, 2,0 und 2,1 MeV Energie bestrahlt und die Reaktionstrümmer analysiert. Die Analyse des Targetmaterials hinsichtlich C-Auflage und ähnlicher Verunreinigungen erfolgt durch Untersuchung der gestreuten Deuteronen, deren Energie von der Masse des streuenden Kerns abhängt. Insbesondere werden die Protonen der Reaktion $\text{Al}^{27}(\text{d}, \text{p})$ aufgesucht unter 90° zum d-Strahl. Es werden 50 Protonengruppen gefunden, welche zum Grundzustand und 49 angeregten Zuständen von Al^{28} zwischen 0 und 6,35 MeV gehören. Viele der Zustände treten in Form von Multipletts auf mit Niveauabständen bis zu 13 keV herunter. Die Energieabstände sind bis auf 1 bis 2 keV genau, die Lage der Niveaus bis auf etwa 10 keV genau.

D. Kamke.

14515 H. A. Watson and W. W. Buechner. *Magnetic analysis of the $\text{F}^{19}(\text{d}, \text{p})\text{F}^{19}$ and $\text{F}^{19}(\text{d}, \alpha)\text{O}^{17}$ reactions.* Phys. Rev. (2) 88, 1324—1331, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep. Lab. Nucl. Sci. Engng.) Mit dem bekannten Apparat der Arbeitsgruppe von BUECHNER (Phys. Rev. 74, 1569, 1948) werden PbF_2 (auf 10 mil Pt)- und BaF_2 -Folien (im letzteren Fall auf 10 und 750 Å dicken Nickel-Folien) mit Deuteronen von 1,5 bis 2,1 MeV Energie bestrahlt. Die dünnen Folien konnten bei $0,4 \mu\text{A}$ Ionenstrom mit mindestens mehreren tausend μ Coulomb bestrahlt werden ohne zerstört zu werden. Die Auswertung der Protonenspuren in den zum Nachweis benutzten Photoplatte führt auf 18 Niveaus von F^{20} mit Ausgangsenergien bis 5,1 MeV. Genauigkeit ± 8 keV. In O^{17} werden zehn Niveaus bis 6,9 MeV gefunden mit einer Genauigkeit von ± 10 bis 15 keV.

D. Kamke.

14516 W. A. Wenzel and Ward Whaling. *Cross section and angular distribution of the $\text{D}(\text{d}, \text{p})\text{T}$ reaction.* Phys. Rev. (2) 88, 1149—1154, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Im Bereich von 35 bis 550 keV wird der Wirkungsquerschnitt und die Winkelverteilung der Trümmer der D, D-Reaktion gemessen. Im Bereich von 206—616 keV wird ein dünnes D_2O -Target benutzt, im Bereich von 35 keV an ein dickes. Der totale Wirkungsquerschnitt wird auf 5% genau bestimmt und ist im übrigen in Übereinstimmung mit bekannten Daten. Die Neubestimmung wurde mit veranlaßt durch die Neubestimmung der Bremsquerschnitte von D^+ in D_2O durch dieselben Verf. (s. diese Ber. 32, 1186, 1953).

D. Kamke.

14517 Curt Mileikowsky and Ward Whaling. *The reaction energies of $\text{Ne}^{21}(\text{d}, \alpha)\text{F}^{19}$ and $\text{Ne}^{21}(\text{d}, \text{p})\text{Ne}^{22}$ from magnetic analysis.* Phys. Rev. (2) 88, 1254—1257, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Ne-Target werden mit Deuteronen von 2,129 MeV und 1,354 MeV Energie bestrahlt. Die Ne-Targets sind im Trennspektrographen durch Bestrahlung von Al^{27} -Scheiben ($0,8''$ Durchmesser, $0,125''$ Dicke) mit Ne^{21} -Ionen von 50 keV-Energie gewonnen worden. — Um lokale Erhitzung zu vermeiden, wurde der Deuteronenstrom für die Ausführung der Kernreaktion unter $0,3 \mu\text{A}$ gehalten. Die bei der Reaktion auftretenden α -Teilchen und Protonen werden mit einem magnetischen Analysator getrennt und in photographischen Platten aufgefangen (Ilford 100 μ). Als Eichlinien dienen die α -Linien einer $\text{ThC}'\text{-ThC}'$ - α -Quelle, welche vor dem Eintrittspalt des Spektrographen steht. Die Energietönungen der beiden Reaktionen werden zu $6,432 \pm 0,010$ MeV und $8,137 \pm 0,011$ MeV bestimmt. Aus diesen Werten und der Masse von F^{19} können die Massen von Ne^{21} und Ne^{22} bestimmt werden: $21,000502 \pm 25$ ME und $21,998356 \pm 28$. Gleichzeitig werden noch folgende Reaktionen gemessen: $\text{N}^{14}(\text{d}, \text{p})\text{N}^{15} + 8,613 \pm 0,011$ MeV und $\text{Na}^{23}(\text{d}, \text{p})\text{Na}^{24} + 4,723 \pm 0,008$; außerdem finden die Verf. noch α -Gruppen, welche zu Niveaus von F^{19} gehören bei $0,113 \pm 0,008$ MeV und $0,192 \pm 0,012$ MeV.

D. Kamke.

18 Paul Baker jr. and Arthur Waltner. *Angular distribution of neutrons of the reaction.* Phys. Rev. (2) **88**, 1213—1214, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Raleigh, North ol., State Coll.) Bestrahlung einer Kupfer-Platte mit 50 keV-Deuteronen, bis Neutronenemission der D, D-Reaktion mit den absorbierten D-Kernen Sättigung zeigt. Die dann emittierten Neutronen werden in Ilford C-2-Platten aufgen (radiale Anordnung bei 15, 30, 75, 90, 120 und 135°). Der Koeffizient A die Winkelverteilung im Schwerpunktsystem $N(\Theta) = N(90^\circ) (1 + A \cos^2 \Theta)$ d zu $0,25 \pm 0,05$ bestimmt. D. Kamke.

19 Stuart G. Forbes. *Activation cross sections for 14 Mev neutrons.* Phys. Rev. **88**, 1309—1311, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) Berichtigung ebenda (2) **90**, 1131, 3, Nr. 6. (15. Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Scient. Lab.) 14 MeV-Neutronen der D, T-Reaktion ($E_D = 125$ keV, T-Zr-Target) werden verschiedene Substanzen bis zur Sättigung der entstehenden β^- bzw. β^+ -Aktivität trahlt. Die entstehende β -Strahlung wird absolut gemessen (RaDEF-Standard nt zur Eichung der Zählordnung), wobei auch eine Schichtdickenkorrektur Aktivität vorgenommen wird (Schichtdicken wenige mg/cm² bis einige mg/cm²). Wirkungsquerschnitte folgender Reaktionen werden damit be- nmt: (n, 2n) für Cu⁶³, Cu⁶⁵, Ag¹⁰⁷ und Ag¹⁰⁹; (n, p) für Al²⁷, P³¹, Fe⁵⁶ und C⁶⁵; x) für Al²⁷. Die β -Halbwertszeiten liegen zwischen 2,3 min und 15 h, die Wir- kungsquerschnitte zwischen 19 und 1000 mbarn mit Fehlergrenzen von maximal 6%. D. Kamke.

20 B. L. Cohen and T. H. Handley. *Experimental studies of (p, t) reactions.* Phys. Rev. (2) **93**, 514—517, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) ch Messung von Anregungsfunktionen und Winkelverteilungen wurden rere (p, t)-Reaktionen an schweren Kernen (Eisen, Niob, Palladium) unter- nt. Die Ergebnisse sind jedoch nicht zahlreich genug, um allgemeine sichere lüsse ziehen zu können. Es scheint aber, daß ein „pick-up“-Prozeß nur dann gewisser Wahrscheinlichkeit stattfindet, wenn der Targetkern zwei lose undene Neutronen besitzt, und daß die Wahrscheinlichkeit für die Emission es Tritons beim Aufbrechen eines Compound-Kerns dann nur wenig geringer als für die Emission eines Neutrons oder Protons. Knecht.

21 C. H. Johnson and C. C. Trail. *Yields near threshold for (p, n) reactions in rmediate nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 924, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer zungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die relativen Ausbeuten an Neutronen den mit drei BF₃-Zählern, die in Paraffin eingepackt waren und um das get angeordnet waren, für zehn mittelschwere Targetkerne bestimmt. Die kungsquerschnitte sind im Extremfall bis zu einem Faktor 10⁵ voneinander schieden; sie sind dabei in guter Übereinstimmung mit den Erwartungs- ten der Kontinuumtheorie des Compound-Kerns. Spin und Parität wurden n Grundzustand des Endkerns gemäß Schalenmodell zugeordnet. Für die beutekurve der Reaktion A⁷⁵(p, n) Se⁷⁵ gibt das Schalenmodell zwei mögliche rdnungen für Se⁷⁵, p_{1/2} oder g_{9/2}. Mit p_{1/2} ist die Übereinstimmung zwischen orie und Experiment besser. Knecht.

22 W. E. Bennett, P. A. Roys and B. J. Toppel. *Low-energy yield of (α, n) tions.* Phys. Rev. (2) **93**, 924, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) nois Inst. Technol.) Die Neutronenausbeute beim Beschuß eines dünnen ylliumtargets mit einfach geladenem Helium wurde als Funktion der Ge- ßenergie bis 1,5 MeV gemessen. Die Kurve wurde dann mit 2fach geladenem um in das Gebiet höherer Energie fortgesetzt. Es wurde dabei die starke

Resonanz bei 1,9 MeV und 2 weitere Resonanzen bei 0,53 und 0,61 MeV beobachtet. Die beiden letzteren sind ungewöhnlich schmal. Sie wurden ebenfalls in der γ -Ausbeutekurve gefunden. Die Winkelverteilung der Neutronen zeigt eine auffällige Asymmetrie mit großen Häufigkeiten bei 0° und 90° . Die Gruppe der energiereichen Neutronen aus der Reaktion ist verantwortlich für das Maximum bei 0° und die breite Energiegruppe für das zweite Maximum. Beim Beschuß von Bor konnten fünf Resonanzen in der Neutronenausbeute unterhalb 1,5 MeV beobachtet werden. Knecht.

14523 P. H. Stelson. *Angular distribution of α particles from the $\text{Na}^{23}(p, \alpha)\text{Ne}^{20}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **93**, 925, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht. (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Winkelverteilung von α -Teilchen aus der Reaktion $\text{Na}^{23}(p, \alpha)\text{Ne}^{20}$, die zum Grundzustand von Ne^{20} führt, wurden bei sechs Resonanzen im Energiebereich $E_p = 1\text{—}2$ MeV gemessen. Die Teilchen wurden mit einem gasgefüllten Zählrohr, das mit einem dünnen (0,5 cm Luftäquivalent) Nickelfenster ausgestattet war, nachgewiesen. Durch Impulshöhenauswahl konnten diejenigen α -Teilchen aussortiert werden, die Ne^{20} im Grundzustand hinterlassen. Sie wurden damit klar unterschieden von den α -Teilchen, die Ne^{20} im ersten angeregten Zustand zurücklassen. Die Targets wurden durch Aufdampfen von NaJ im Vakuum auf dünne Träger ($25\ \mu\text{g}/\text{cm}^2$) hergestellt. Der Grundzustand von Ne^{20} ist ein $(0+)$ -Zustand, woraus folgt, daß der Zerfall gewisser Resonanzzustände durch diesen Kanal scharf verboten ist. Wenn der Grundzustand von Na gerade Parität hat, was nach dem Schalenmodell der Fall ist, dann sind die Zustände, die über diesen Kanal zerfallen können, beschränkt auf $0+, 1-, 2+, 3-$ usw. Die plausibelsten Bezeichnungen für den Charakter der Resonanzen werden später veröffentlicht. Knecht.

14524 F. S. Eby, R. D. Hill and W. K. Jentschke. *Angular distribution of protons from the reaction $\text{Zn}^{68}(d, p)\text{Zn}^{69}$.* Phys. Rev. (2) **93**, 925, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) BUTLERS (d, p) -Strippingtheorie wurde zur Interpretation der Protonenwinkelverteilungen herangezogen. Das Zinktarget (Zn^{68} angereichert) wurde mit 12 MeV-Deuteronen beschossen und mit einem NaJ-Szintillationszähler die Protonen im Winkelbereich von 7° bis 90° nachgewiesen. Die theoretischen Kurven, die sich den experimentellen Kurven am besten anpassen, sind die mit $l_n = 1$ für die Gruppe, die zum Grundzustand führt, und $l_n = 4$ für die Gruppe, die zu dem isomeren Zustand 439 keV, 13,6 h führt. Die l_n -Werte stehen in Einklang mit den Zuordnungen des Schalenmodells $p_{1/2}$ für den Grundzustand und $g_{9/2}$ für den metastabilen Zustand von Zn^{69} . Die Höhe des zum isomeren Zustand gehörigen Maximums im Spektrum ist um den Faktor 0,4 kleiner als die Höhe des zum Grundzustand gehörigen Maximums und damit deutlich größer als nach der Strippingtheorie und dem Einteilchenmodell vorhergesagt wird. Der Q-Wert der Reaktion ist $4,16 \pm 0,15$ MeV, wenn Zn^{69} im Grundzustand dabei entsteht. Knecht.

14525 C. G. Andre, W. J. Ramler, E. G. Rauh, R. J. Thorn and J. R. Hulzenga. *Proton induced reaction in bismuth.* Phys. Rev. (2) **93**, 925, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Durch Messung der α -Aktivitäten des produzierten Polonium wurden die Wirkungsquerschnitte für die Reaktionen (p, γ) , (p, n) und $(p, 2n)$ mit Protonen von 6—11 MeV bestimmt. Die dünnen Wismut-Targets wurden durch Aufdampfen hergestellt. Die Anregungskurven wurden mit Hilfe der Methode der gestapelten Folien erhalten. Die Protonen wurden als H_2^+ -Ionen im 60 inch-Zyklotron beschleunigt. Die Deuteriumverunreinigung des natürlichen Wasserstoffs wurde magnetisch beseitigt, nachdem die H_2^+ -Ionen zu Protonen ionisiert waren. Das Verhältnis $\sigma(p, n)/\sigma(p, \gamma)$ wurde zu $\approx 10^3$ bestimmt. Die Schwelle der Reaktion $(p, 2n)$ liegt bei $9,78 \pm 0,10$ MeV. Knecht.

526 **Glenn M. Frye jr.** *Charged particles from the interaction of 14-Mev neutrons with Li^6 and Li^7 .* Phys. Rev. (2) **93**, 1086—1093, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Los Alamos Sci. Lab.) Mit Hilfe der d-T-Reaktion wurden Neutronen mit einer Energie von 14 MeV erzeugt. Mit diesen wurde Li^6 und Li^7 bestrahlt. Die bei den verschiedenen dabei ablaufenden Reaktionen erzeugten Teilchen wurden mit sternförmig angeordneten Kernphotokameras nachgewiesen und ihre Reichweiteverteilung bestimmt. Dadurch konnten Wirkungsquerschnitte und Winkelverteilungen gemessen werden. Folgende Wirkungsquerschnitte wurden gefunden: 6 mbarn für Li^6 (n, p) He^6 ; 89 mbarn für Li^6 (n, d) He^5 ; 77 mbarn für Li^6 (n, d) He^{5*} ; 26 mbarn für Li^6 (n, t) H^4 und 18 mbarn für Li^7 (n, t) He^5 . Die Winkelverteilung bei Li^6 (n, d) He^5 läßt sich am besten auf Grund eines inversen Stripping-Prozesses (Pick-up-Prozeß) verstehen.
H. Schopper.

527 **R. L. Macklin and H. E. Banta.** *The Li^7 (n, t) reaction.* Science **119**, 350 bis 351, 1954, Nr. 3089. (12. März.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Um die Reaktion Li^7 (n, t) neben Li^6 (n, t) α nachzuweisen, war gute Abschirmung und die Verwendung von möglichst reinem Li^7 bei der durchgeführten Pilebestrahlung notwendig. Außerdem wurde Li^7 mit den energiereichen Po-Be-Neutronen bestrahlt. Tritium wurde gasförmig in einem Proportionalzähler nachgewiesen. Mit 14 MeV als berechneter Schwelle für Li^7 (n, t) $\alpha + n$ ergab sich aus den Pilemessungen der Reaktionsquerschnitt 72 ± 18 mbarn bei Neutronenenergien unter 3 MeV; im Falle der Po-Be-Neutronen resultierten 30 ± 20 mbarn.

Daniel.

528 **N. T. S. Evans and W. C. Parkinson.** *Angular distributions in the B^{10} (p, B^{11}) reaction.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **68**, 684—694, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (Aug.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Verwendet wurden dünne Auffänger aus natürlichem Bor und solche mit 95% B^{10} . Der Protonennachweis erfolgte mittels eines NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometers. Ein zweiter Szintillationszähler diente zur Kontrolle des 7,7 MeV-Deuteronenstrahls durch Registrierung unter 24° elastisch vom Auffänger gestreuten Deuteronen. Für sechs Protonenenergien, von denen die beiden energiereichsten aus zwei bzw. drei nicht aufgetrennten Gruppen bestehen, wurden die Winkelverteilungen ausgemessen und mit der Theorie von BUTLER und von BHATIA-HUBY verglichen. Die Ergebnisse stimmen sich nur schlecht mit denen von JONES und WILKINSON (s. diese Ber. 1951, 871) an $\text{Li}^7(\alpha, \gamma) \text{B}^{11}$ in Einklang bringen. Die Spin- und Paritäts-Zuordnungen werden ausführlich diskutiert. Versuche mit etwas anderen d-Energien zeigten eine deutliche Abhängigkeit von dieser Energie, die nicht durch die Annahme eines isotropen Beitrages für Zwischenkernbildung erklärt werden kann. Unter diesen Umständen erscheint die Deutung der Winkelverteilung von Abstreifreaktionen in der bisherigen Weise etwas zweifelhaft.
G. Schumann.

529 **W. E. Burcham.** *The α -activity induced in gold by bombardment with ions of carbon 13.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 733—734, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 A). (Aug.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) 15 μ -Au-Folien wurden mit C^{13} -Ionen beschossen, deren kontinuierliche Energieverteilung bis zu einem Maximum von 110 MeV reichte. Die α -Aktivität hatte Halbwertszeiten von $26,5 \pm 1,0$ min, $8,6 \pm 10$ min, $8,6 \pm 1$ d. Die Energiebestimmung lieferte eine Gruppe von $5,73 \pm 0,04$ MeV mit 25 min und eine von $5,73 \pm 0,05$ MeV mit größerer Lebensdauer. Damit ist die Erzeugung von At^{205} bzw. At^{207} durch (C^{13} , 5n)- bzw. (C^{13} , 3n)-Reaktionen nachgewiesen. At^{209} wurde nicht gefunden, möglicherweise wegen der dafür zu geringen Beschußenergie. Die Halbwertszeit von 8,6 d ist eindeutig dem Po^{208} zuzuordnen, das aus (C^{13} , 4n) At^{206} (2,6 h) durch Elektronen-

efang entstehen könnte. Die bei diesen Experimenten sowie den früher beim Beschuß mit N^{14} erhaltenen Ausbeuten für die $3n$, ..., $6n$ -Reaktionen werden gegenübergestellt. Sie sind im Einklang mit der Annahme der Verdampfung von Neutronen aus dem Zwischenkern, dessen Mindestanregungsenergie durch die Höhe des COULOMB-Potentials bestimmt ist, welches das auftreffende Teilchen zu überwinden hat.

G. Schumann.

14530 J. Yoccoz. *Coulomb effects in stripping reactions.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 813—820, 1954, Nr. 9 (Nr. 417A). (1. Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Es wird vorausgesetzt, daß ein Proton oder Neutron in einen Zustand mit bestimmtem Bahnmoment eingefangen wird und daß der einfangende Kern unendliche Masse besitzt. Dann wird zunächst ohne Berücksichtigung der Spins die Winkelverteilung berechnet. Der Einfluß des COULOMB-Potentials besteht in einer Verflachung und einer starken Erniedrigung des absoluten Wirkungsquerschnitts. Die Nullstellen der BUTLERSchen Formel werden eliminiert, und es kann eine Verschiebung des Maximums nach größeren oder kleineren Winkeln eintreten. Die Abflachung ist für (d, p) stärker als für (d, n) . Doch ist es auch durch Einbeziehung des COULOMB-Feldes nicht möglich, alle experimentell beobachteten Abweichungen von der theoretischen Winkelverteilung zu erklären. Ferner wird die Spinpolarisation berechnet, wobei Verf. sich auf den (d, n) -Fall beschränkt. Sie ergibt sich in derselben Größenordnung wie ohne Berücksichtigung des COULOMB-Feldes, kann jedoch umgekehrtes Vorzeichen haben. Alle Rechnungen gelten nur für leichte Kerne ($Z < 20$), da die Deuteronenpolarisation durch das COULOMB-Feld vernachlässigt ist.

G. Schumann.

14531 Jean Yoccoz. *Influence du champ coulombien sur la distribution angulaire des réactions (d, n) .* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 587—589, 1953, Nr. 6. (9. Febr.) Dem Einfluß des COULOMB-Feldes wird Rechnung getragen durch eine Modifizierung des Teils der Wellenfunktion, der die Translationsbewegung des einfallenden Deuteronen beschreibt. Numerische Ergebnisse werden für eine spätere Arbeit in Aussicht gestellt.

Knecht.

14532 C. H. Westcott, H. I. S. Allwood, J. N. Dodd, D. H. Simmons and C. J. Baker. *An instrument for measuring energies and angular distributions of charged reaction products.* J. sci. Instrum. **31**, 371—374, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Eine Anordnung zur Untersuchung von Reaktionen, die mit dem äußeren Strahl eines Zyklotrons, Deuteronen von etwa 20 MeV oder Protonen von rund 10 MeV, ausgelöst werden, wurde konstruiert, sie wird beschrieben besonders ausführlich in den mechanischen Teilen und skizziert. Innerhalb einer großen Vakuumkammer befinden sich auf einem drehbaren Tisch Proportionalzähler und Adsorptionsfolien zur Messung der räumlichen oder Reichweitenverteilung von geladenen Teilchen. Die Drehung wie das Auswechseln der Folien werden durch Fernsteuerung bewirkt.

M. Wiedemann.

14533 G. R. Martin, S. J. Thomson, G. Wardle and K. I. Mayne. *Isolation and measurement of the helium-4, helium-3 and tritium produced in steel by 340 Mev proton bombardment.* Phil. Mag. (7) **45**, 410—412, 1954, Nr. 363. (Apr.) (Durham, Univ., Londonderry Lab. Radiochem.; Oxford, Clarendon Lab.) Es wurde die Gesamtausbeute an He^4 -, He^3 - und H^3 -Teilchen bestimmt, die durch Kernverdampfung in einer mit $13 \mu Ah$ von 340 MeV Protonen des Berkeley-Synchrozyklotrons bestrahlten Stahlprobe entstanden. Die Messungen des Gesamtgehaltes an Helium wurden gasvolumetrisch, die des Tritium durch Zählung der von diesem emittierten β -Teilchen, und die des He^3 : He^4 -Verhältnisses massenspektrometrisch ausgeführt. Für das Verhältnis He^4 : He^3 : H^3 fand man 1,00 : 0,048 : 0,078. Dies Ergebnis wird im Rahmen von LE COUTEURS Kernverdampfungstheorie diskutiert.

Reich.

534 J. Halpern, A. K. Mann and R. Nathans. (γ, pn) reaction in phosphorus. *Phys. Rev.* (2) 88, 958, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Phosphor-Targets ($2,3 \text{ g/cm}^2$ und $1,2 \text{ g/cm}^2$) werden mit Bremsstrahlung eines Betatrons bestrahlt (Grenzenergie 12—23 MeV). In diesem Bereich kann noch die ($\gamma, 2n$)-Prozesse auftreten. Daher liefert ein Vergleich der n-Emission mit der erzeugten Aktivitätsausbeute den Anteil an auftretenden (γ, pn)-Prozessen (Schwelle für diese Reaktion 18 MeV). Wird das Bremsstrahlungsspektrum berücksichtigt, so wird der integrierte Wirkungsquerschnitt $99 \cdot 10^{-3}$ und $47 \cdot 10^{-3}$ barn für (γ, n) bzw. (γ, pn)-Reaktion. Diagramm der Anregungskurven.

D. Kamke.

535 N. Austern. Limit on repulsive core from 100-Mev deuteron photoeffect. *Phys. Rev.* (2) 88, 1207—1208, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Die experimentellen Wirkungsquerschnitte im Bereich von $\gamma = 100 \text{ MeV}$ bis 200 MeV steigen stark an und sind um einen Faktor bis zu 10 höher als die von HULTHÉN berechneten. Verf. untersucht theoretisch, wie sich ein abstoßender Kern im Innern des Wechselwirkungspotentials auf den Verlauf des Wirkungsquerschnittes auswirken würde. Die Eigenfunktionen werden im Grundzustand dann nicht $e^{-\gamma r}$, sondern $u = 0$ für $r < R$ und $u = Ne^{-\gamma r} [1 - \exp(-\gamma(R-r))]$ für $r > R$. Damit ergeben sich mit wachsenden R bis $0,8 \cdot 10^{13} \text{ cm}$ immer wachsende Wirkungsquerschnitte im interessierenden Energiebereich, aber es zeigt doch deutlich, daß der experimentelle Verlauf nicht allein mit einem rein abstoßenden Kern erklärbar ist, da für den Grundzustand schon $R = 0,8 \cdot 10^{13} \text{ cm}$ unwahrscheinlich ist.

D. Kamke.

536 Daryl Reagan. Photospallation yields of N^{17} . *Phys. Rev.* (2) 93, 947, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ., Dep. Phys., W. W. Hansen Lab.) Es werden vorläufige Werte für die integrierten Querschnitte der N -Erzeugung beim Beschuß folgender Kerne mit Röntgenstrahlen von 180 MeV angegeben: O^{18} , F^{19} , Na^{23} , Mg^{24} , Al^{27} , Si^{28} , P^{31} , S^{32} , Cl^{35} und Cl^{37} . Daniel.

537 Richard Culp and Bernard Hamermesh. A determination of the energy of antimony-beryllium photoneutrons. *Phys. Rev.* (2) 93, 1025—1028, 1954, Nr. 5. (15. März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Schwelle für die Photoemission von Neutronen beträgt für Beryllium 1,666 MeV. Die Energie der in Frage kommenden γ -Komponente von Sb^{124} wird verschiedentlich zu 1,7 MeV angegeben. Eine Neutronenquelle dieser Art gibt also ziemlich monoenergetische Neutronen. Die effektive Neutronenenergie einer solchen Neutronenquelle (in der Praxis mit endlicher Ausdehnung) wurde zu 25 keV bestimmt. Die γ -Aktivität im Pile hergestellten Sb^{124} betrug 40 C (etwa 100 g Antimon) und wurde mit einem Berylliummantel umgeben. Mittels Paraffin und Cadmium wurde ein kollimierter Strahl definiert und damit Transmissionsexperimente durchgeführt an fünf verschiedenen Elementen (Ti, V, Mn, C, Ni) als Streusubstanz. Durch Vergleich des Transmissionsquerschnitts mit früheren Messungen in dem betreffenden Energiebereich wurde die effektive Energie der Neutronen bestimmt. Eichsubstanz diente Kohlenstoff, dessen Transmissionsquerschnitt gut bekannt ist und von 20 bis 40 keV unabhängig von der Neutronenenergie ist. Der Effekt der Strahlhärtung und Vielfachstreuung konnte vernachlässigt werden, da die Transmission in allen Fällen größer als 60% war.

Knecht.

538 Glenn A. Price. Energy spectra and angular distributions of photoneutrons from heavy nuclei. *Phys. Rev.* (2) 93, 1279—1285, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Res. Lab.) Das Energiespektrum von Photoneutronen, erzeugt durch 22 MeV-Bremsstrahlung in Ag und Bi, wurde in Photoplaten be-

stimmt. Nachweis der Neutronen durch Rückstoßprotonen. Die Energieverteilung kann mit Hilfe des statistischen Kernmodells annähernd gedeutet werden. Die Winkelverteilung der Photoneutronen an verschiedenen Elementen wurde mit Neutronen-Detektoren gemessen, die auf bestimmte Energiebereiche der Neutronen ansprechen. Durch Kombination von Rhodium-, Cadmiumbleche und Paraffin wurde ein Detektor erhalten, der praktisch Neutronen mit allen vorkommenden Energien zählte. Die Winkelverteilung des gesamten Neutronenflusses ist nahezu isotrop. Mit Hilfe der Reaktionen $\text{Al}^{27}(\text{n})$ und $\text{Si}^{28}(\text{n})$ deren Schwellenenergien bei 1,95 MeV bzw. 2,69 MeV liegen, wurden vorwiegend Neutronen mit einer Energie von etwa 4 MeV gezählt. Ihre Winkelverteilung zeigt besonders bei schweren Elementen eine starke Anisotropie. Das Maximum der Neutronenemission liegt unter 90° zur einfallenden Bremsstrahlung. Dies deutet auf Dipolabsorption der Photonen hin. H. Schopper.

14539 P. Erdős, P. Scherrer und P. Stoll. *Photospaltung am B^{10} und B^{11} mit γ -Strahlen bis zu 31 MeV.* Helv. phys. acta **26**, 207—240, 1953, Nr. 3/4. (15. Juni) (Zürich, E. T. H., Phys. Inst.) Photoplatten mit Boreinlagerung wurden mit Li - γ -Strahlen bestrahlt. Dabei laufen folgende Prozesse ab: $\text{B}^{11}(\gamma, \text{t}) \text{Be}^{11}$, $\text{B}^{11}(\gamma, \alpha) \text{Li}^7$; $\text{B}^{10}(\gamma, \alpha) \text{B}^9$; $\text{B}^{10}(\gamma, \alpha) \text{Li}^6$ und $\text{B}^{10}(\gamma, \text{n}) 2\text{He}^4$. Durch eine Verfeinerung der Photomethode (Emulsionen geringer Empfindlichkeit, saure Entwicklung) und mit Hilfe einer eingehenden Diskussion der Impuls- und Energieverhältnisse gelang es, die verschiedenen Reaktionen zu trennen und ihre Wirkungsquerschnitte für die drei Li - γ -Linien zu bestimmen. Diese Messungen wurden ergänzt durch Bestrahlungen der Photoplatten mit kontinuierlicher γ -Strahlung bis zu 31 MeV Maximalenergie. Die ausführliche Diskussion der Reaktionsmechanismen erbrachte den Hinweis für drei bisher unbekannte Energieniveaus des Be -Kernes bei 2,2; 3,4 und 6,8 MeV. Diese und die schon bekannten Niveaus lassen sich mit Hilfe eines modifizierten α -Modelles erklären. H. Schopper.

14540 H. Nabholz, P. Stoll und H. Wäffler (γ, α)-Prozesse an Li^7 , O^{16} , Br^{79} und Br^{81} . Helv. phys. acta **25**, 701—724, 1952, Nr. 7. (15. Dez.) (Zürich, E. T. H. Phys. Inst.) Die 6,13 MeV- γ -Strahlung von Fluor wird benützt zur Bestrahlung von Li -beladenen 200 μ Kodak NT 1-Platten, während für die O^{16} und Br -Prozesse die 17,6 MeV- γ -Strahlung von Li verwendet wird. Die experimentelle Anordnung wird beschrieben, die Grundlagen für die Auswertung werden sorgfältig diskutiert. Ergebnisse: Wirkungsquerschnitt für die $\text{Li}^7(\gamma, \alpha) \text{H}^4$ -Reaktion $(2,65 \pm 0,8) 10^{-29} \text{ cm}^2$ für 6,13 MeV-Strahlung. Die Winkelverteilung der Tritonen ist $W(\Theta) = 1 - (0,1 \pm 0,09) \cos \Theta$. Wirkungsquerschnitt für $\text{O}^{16}(\gamma, \alpha) \text{C}^{12}$ $(1,95 \pm 0,8) 10^{-28} \text{ cm}^2$ für 17,6 MeV-Quanten. Der Mittelwert des Wirkungsquerschnittes für beide Br -Isole ist $(1,2 \pm 0,5) 10^{-28} \text{ cm}^2$ für 17,6 MeV-Quanten. D. Kamke.

14541 J. M. Reid and K. G. McNeill. *The photo-production of an isomeric state in ^{207}Pb .* Phil. Mag. (7) **45**, 957—965, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Philos.) Wird natürliches Blei mit γ -Strahlen eines 23 MeV-Synchrotron bestrahlt, so erhält man eine Aktivität von 0,8 sec Halbwertszeit (die Verf. in diesen Ber. S. 861). Die vorliegende Arbeit untersucht dies genauer, unter Benützung der Aussagen über Energieniveaus, die das Schalenmodell in der Nähe des doppeltmagischen Kernes Pb^{208} gestattet. Zwei entsprechende Proben von natürlichem und mit Pb^{208} angereichertem Blei wurden mit γ -Quanten wie oben beschossen, und die von dem kurzlebigen Strahler emittierten γ -Quanten mit einem Szintillationsspektrometer gemessen. Das resultierende Spektrum zeigt, daß die Reaktion $\text{Pb}^{208}(\gamma, \text{n}) \text{Pb}^{207*}$ vorliegt, wobei der isomere Kern im Zustand $i_{13/2}$ ist. Der γ -Energie-Schwellenwert für die Entstehung des Isomeren konnte zu $9,0 \pm 0,1 \text{ MeV}$ abgeschätzt werden, während der kleinste rechnerisch erhaltene

wellenwert $> 9,2$ MeV ist; bei letzterem ist angenommen, daß der isomere Zustand über ein Niveau mit Spin $11/2$ erreicht wird, das knapp oberhalb des niedrigeren Niveaus liegt. Schneider.

Photoeffekt. S. auch Nr. 14070, 15421.

542 M. Forro. *Isotopenbestimmung mit der Goldabsorptionsmethode*. Z. Phys., 1954, 441—448, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Evanston, Ill. Northw. Univ., Phys. Dep.) Verf. beschreibt eine schnelle und einfache Methode zur Identifizierung betaaktiver Isotope, die auf der exponentiellen Absorption von Beta-Strahlen in einem kleinen Öffnungswinkel des Detektors beruht; $E_0 - B = A\mu^{-2/3}$ mit E_0 Grenzenergie, μ = Absorptionskoeffizient, A und B = Konstanten. Die geringste identifizierbare Aktivität beträgt $50 \mu\mu$ Curie. Die Anwendung der Methode zur qualitativen und quantitativen Analyse von Isotopengemischen wird geschildert. Daniel.

543 A. Chetham-Strode jr. and E. M. Kinderman. *The half-life of yttrium-90*. Phys. Rev. (2) 93, 1029, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Richland, Wash., Gen. Electr. Co., Hanford Atomic Prod. Operation.) Der Abfall von Y^{90} , das aus zwei alten Isotopen von fission-Strontium abgetrennt worden war, wurde mit Beta-Zählern untersucht. Es ergab sich eine Halbwertszeit von $64,60 \pm 0,43$ h. Daniel.

544 H. W. Kirby and Murrell L. Salutsky. *The half-life of lanthanum-140*. Phys. Rev. (2) 93, 1051—1052, 1954, Nr. 5. (1. März.) Berichtigung ebenda (2) 94, 1, Nr. 6. (15. Juni.) (Miamisburg, O., Mound Lab.) Trägerfreies La^{140} wurde durch doppelte Fällung mit Bariumnitrat aus 80%iger Salpetersäure von der Benutzung von Ba-Träger abgetrennt. Durch Beta-Zählung über 574 h wurde die Halbwertszeit zu $40,224 \pm 0,020$ h bestimmt. Daniel.

545 J. M. LeBlanc, J. M. Cork, S. B. Burson and W. C. Jordan. *Decay of V^{52}* . Phys. Rev. (2) 93, 1124—1125, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Messungen mit magnetischem 180° -Spektrographen und mit Zehnkanaalinzidenz-Szintillationsspektrometer an mit Neutronen bestrahltem V_2O_5 . Die 5 min-V-Aktivität zeigte keine Konversionslinien; Betas von etwa 2,6 MeV identifizieren mit Gammas von $1,44 \pm 0,02$ MeV. Eine 2,6 min-Aktivität wurde nicht gefunden, eine 16 h-Aktivität ebenfalls nicht. Daniel.

546 Bernard G. Harvey, Stanley G. Thompson, Albert Ghiorso and Gregory Choppin. *Further production of transcurium nuclides by neutron irradiation*. Phys. Rev. (2) 93, 1129, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Chem.) Durch Bestrahlung der schweren Isotope von Californium wurde ein Isotop mit $Z = 100$ hergestellt und identifiziert. Das Isotop emittiert α -Teilchen von näherungsweise 7,2 MeV mit einer Halbwertszeit von etwa 3 h. Folgende Reaktionsfolge führt höchstwahrscheinlich zu dem genannten Isotop: $Cf^{252}(n,\gamma) Cf^{253} \rightarrow 99^{253}(n,\gamma) 99^{254} \xrightarrow{\beta^-} 100^{254}$. Knecht.

547 Bernard L. Cohen. *Potassium-44*. Phys. Rev. (2) 94, 117—118, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Bei der Bestrahlung von Ca mit schnellen Neutronen wurde eine β - und γ -Aktivität mit $22,0 \pm 0,5$ min Halbwertszeit gefunden. Es handelt sich um den Zerfall von K^{44} . Dies wurde auf verschiedene Weise sichergestellt. Anreicherung des natürlichen Ca ($2,1\%$ Ca^{44}) ergab eine entsprechende Erhöhung der Aktivität. Auch die Bestimmung des Wirkungsquerschnittes und das chemische Verhalten weisen auf Kaliumisotop hin. Das β -Spektrum ist sehr komplex mit starken Komponenten von 1,5 und 4,9 MeV Maximalenergien. Starke γ -Linien wurden bei 1,13; 1,3 und 2,48 MeV gefunden. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit allen bekannten

Aktivitäten der in Frage kommenden Halbwertszeit ergibt, daß die gefundenen Aktivität nicht von Verunreinigungen herrührt. H. Schopper.

14548 Leonard N. Russell, Warren E. Taylor and John N. Cooper. *On the preparation of magnesium targets from MgO.* Rev. sci. Instrum. **23**, 764, 1953, Nr. 12 (Dez.) (Columbus, O., State Univ.) Die einzelnen Mg-Isotopen sind getrennt lieferbar in Form von MgO. Sowohl dieses wie MgF_2 eignet sich jedoch meist nicht als Auffänger für Bestrahlungen. Zur Herstellung von Mg wird MgO in dünne Schicht auf einem Streifen aus Ta aufgebracht, der elektrisch zur Weißglut erhitzt wird. Mg schlägt sich gleichmäßig über einen Bereich von 6 inch² auf einer gekühlten Unterlage nieder, die sich oberhalb des Ta-Streifens befindet. Für Protonen von 1 MeV stellen diese Schichten einen 10 keV Absorber dar.

M. Wiedemann.

14549 R. F. Firestone and J. E. Willard. *Housing for Co⁶⁰ gamma-ray source for experimental work.* Rev. sci. Instrum. **24**, 904—906, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Madison Wisc., Univ., Dep. Chem.) Eine relativ einfache Vorrichtung für experimentelle Arbeiten mit sehr starken radioaktiven Präparaten besteht aus einem Bleiturm auf einem niedrigen Tisch. Der Raum unter dem Tisch wird auf drei Seiten mit Bleiklötzen, auf der vierten Seite mit einem auf Rollen gelagerten Bleitor abgeschirmt. Die Präparatkapsel wird auf das Ende eines Stabes aufgeschraubt und von oben durch eine vertikale Bohrung, die durch den Turm und den Tisch führt, eingeschoben. Die radioaktive Quelle kann bei Gebrauch von der Mitte des Turmes nach unten geschoben werden in den abgeschirmten Raum unter dem Tisch, wo die gewünschten Bestrahlungen vorgenommen werden. Mit einer 40 Curie Co⁶⁰-Quelle und einem ringförmigen Bestrahlungsgefäß aus Glas wurde eine mittlere γ -Intensität von $2 \cdot 10^5$ r/h in einem 5 ml Flüssigkeitsvolumen erhalten.

Knecht.

14550 The camera focuses on the radioisotope. Nucleonics **10**, 1952, Nr. 10, S. 20—21 (Okt.)

14551 Lee Gemmell. *Efficiency of filter beds for treating radioactive waste.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 10, S. 40—42. (Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.)

H. Ebert.

Künstliche Radioaktivität. S. auch Nr. 15406.

14552 Norris Nereson. *Fission neutron spectrum of Pu²³⁹.* Phys. Rev. (2) **88**, 823—824, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Pu²³⁹-Proben werden mit thermischen Neutronen eines Piles bestrahlt. Das Spektrum der entstehenden Neutronen (verzögerte und prompte Neutronen) wird durch Auswertung von Rückstoßprotonenspuren in Kernplatten, welche unter 90° zum thermischen n-Strahl stehen, ermittelt. Ergebnis: Das n-Spektrum hat ein Intensitätsmaximum bei 0,6 bis 0,8 MeV und anschließend einen exponentiellen Abfall von $4,3 \pm 0,2$ MeV pro Zehnerpotenz an Intensität im Bereich über 2 MeV Neutronenenergie. Der Verlauf stimmt mit dem von U²³⁵ praktisch überein. Die mittlere n-Energie ist 2,0 MeV.

D. Kamke.

14553 Howard A. Tewes and Ralph A. James. *Proton induced reactions of thorium-fission yields curves.* Phys. Rev. (2) **88**, 860—867, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) 0,001 und 0,002" Thorium-Folien werden mit Protonen (0,1 μA Strom) eines modulierten Zyklotrons bestrahlt, und zusammen mit einer Energie von 6,7; 8,0; 9,3; 13,3; 17,8; 19,5 und 21,1 MeV. Die Spaltprodukte werden chemisch getrennt und die Massenverteilungskurve ermittelt. Im ganzen Bereich fällt sie symmetrisch um $A = 114$ aus. Die Tiefe des Minimums geht mit wachsender Protonenenergie zurück. Es wird gezeigt, daß in derselben

ergerichtung (p, 3n)-Prozesse zunehmen, (p, n) abnimmt. — Die chemische Trennung wird beschrieben. D. Kamke.

54 John R. Huizenga and Robert B. Duffield. *Fission-to-capture cross-section*. Phys. Rev. (2) 88, 959—960, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.; Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Für Kerne von Th^{232} bis Am^{242} wird \log^{10} des Verhältnisses von $\sigma/\sigma_{\text{Einfang}}$ als Funktion der Bindungsenergie des Spaltung eingefangenen thermischen Neutrons dargestellt. Es ergibt sich, daß $\sigma/\sigma_{\text{Einfang}}$ proportional dieser Energie für $E > 5,4$ MeV ist, von wo an mit fallendem $\sigma/\sigma_{\text{Einfang}}$ stärker als linear abfällt. Es wird geschlossen, daß evtl. in diesem Bereich niedriger Neutronenbindungsenergie der zur Spaltung Anlaß gebende Mechanismus sich ändert. D. Kamke.

55 Arnold Kramish. *Spontaneous fission versus alpha-decay*. Phys. Rev. (2) 1201, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Wenn α -Teilchen bei α -Emission nicht schon im Kern vorgebildet sind, sondern beim Zerfall entstehen, so muß α -Zerfall bei spaltbaren Kernen (Fission) ein konkurrierender Zerfall sein. Verf. trägt daher das Verhältnis von spontaner Spaltung-Halbwertszeit zu α -Halbwertszeit logarithmisch gegen Z^2/A auf. Es zeigt sich, daß für gg-Kerne mit wachsendem Z^2/A bevorzugt Fission auftritt, dagegen scheint das Gekehrte für Kerne mit ungeradem Neutron zuzutreffen. D. Kamke.

56 Glenn H. Miller and Lloyd O. Herwig. *Ionization yields for fission fragments*. Phys. Rev. (2) 93, 932, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Messungen der Massenverteilung der Spaltprodukte mit Hilfe einer Zweifach-Ionisationskammer liefern ein anderes Ergebnis als solche, die auf Geschwindigkeitsmessungen beruhen (R. B. LEACHMAN, Phys. Rev. 87, 444, 1952). Die Abweichungen kann man als Ionisationsdefekte deuten, herrührend von Energieübertragungen durch elastische Stöße, und sollten daher eine Funktion des Atomgewichtes des Bremsgases sein. Es wurden deshalb die relativen Defekte in He, Ne, Ar, Kr, Ar + CO_2 und Ar + N_2 gemessen, indem man in einer Zweifach-Ionisationskammer Uran mit d—d-Neutronen bestrahlte, die Spaltungspulsverteilung aufnahm und die Kammer mit α -Teilchen eichte. Die hierdurch gewonnenen Energieverteilungen ergeben durch Vergleich mit anderen Messungen Ionisationsdefekte. Hierbei zeigte sich unter anderem, daß ein Teil des Defektes, den man bisher dem Ar zuordnete, auf die übliche Beimischung kleiner Mengen CO_2 zurückzuführen ist. Skorka.

57 J. Jungerman and H. Steiner. *Photofission produced by 335 Mev bremsstrahlung*. Phys. Rev. (2) 93, 949—950, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Davis, Univ. California; Berkeley, Univ. California.) Die Wirkungsquerschnitte pro Quantenäquivalent für die Kernphotospaltung wurde für die Isotope U^{235} , U^{238} , Th^{232} und Bi^{209} gemessen. Es ergaben sich für die angegebene Energiefolge die Werte: 225 mbarn, 160 mbarn, 43,5 mbarn und 2,52 mbarn. Zum Nachweis der Spaltstücke wurde eine mit Wasserstoff gefüllte Ionisationskammer benutzt. Ihre Nachweisempfindlichkeit für den Untergrund ist sehr gering und ausnutzbare Raumwinkel beträgt 2π . Die γ -Energie wurde mit Hilfe eines Spektrometers bestimmt. H. Schopper.

58 Glenn T. Seaborg. *Activation energy for fission*. Phys. Rev. (2) 88, 1429 bis 1432, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab. Dep. Chem.) Die spontane Fissionrate von gg-Kernen entspricht einer Halbwertszeit, welche funktionell von Z^2/A abhängt. Es wird gezeigt, wie diese Abhängigkeit mit experimentellen Daten der Fission mittels thermischer Neutronen und mittels γ -Strahlung in Zusammenhang gebracht werden kann. Entsprechend dem Kernenergie-Modell wird die Halbwertszeit durch das Energiedefizit im Sattelpunkt

ΔE ausgedrückt und aus den experimentellen Daten gezeigt, daß, wenn die Neutronen-Bindungsenergie kleiner als ΔE ist, die Fission mit thermischen Neutronen einen Wirkungsquerschnitt < 1 barn hat, während er für den umgekehrten Fall > 1 barn ist. Ungerade Nukleonen vermindern die spontane Fissionrate. Von besonderer Bedeutung erscheinen daher Messungen des Wirkungsquerschnitts für Neutronenfission bei Kernen mit ungerader Neutronenzahl, da bei ihnen, wenn ungerade Kerne vorliegen, die Neutronenabsorption auf gg-Kerne führt. Hierfür fehlt noch genügendes Zahlenmaterial. D. Kamke.

14559 J. Kendall Thornton and William J. Houghton. *An influence function for the beta activity of uranium-235 fission products.* J. appl. Phys. **24**, 1374—1378, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Atomic Energy Res. Dep., Inc.) Verff. berechnen aus den in Frage kommenden Zerfallsketten die totale Beta-Aktivität der Spaltungsprodukte von der Spaltung des U^{235} durch langsame Neutronen und publizieren eine Reihe von Kurven und Tabellen, u. a.: $\beta(t)$ = Aktivität pro Spaltung für Zeiten zwischen 0,01 sec und 10 a nach der Spaltung; $\beta(t)$ nach der Zeit integriert; $\beta(t)$ für den Teil der Produkte aus Zerfallsketten, die flüchtige Anfangsglieder besitzen; $\beta(t)$ nach dem Atomgewicht aufgeschlüsselt. Beim Vergleich mit dem experimentell bestimmten $\beta(t)$ zeigt sich eine in Anbetracht der vielfach großen Fehler in den Grundlagen der Rechnung befriedigende Übereinstimmung. Daniel.

14560 F. R. Barclay, W. Galbraith, K. M. Glover, G. R. Hall and W. J. Whitehouse. *The spontaneous fission rate of ^{240}Pu .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 646—648, 1954, Nr. 7 (Nr. 415A). (1. Juli.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Die Messungen wurden an zwei Proben durchgeführt, von denen die eine 0,86, die andere 0,42 mg Pu enthielt. Der Anteil der verschiedenen Isotope wurde massenspektrometrisch und durch Untersuchung der α -Strahlung in einem CH_4 -Proportionalzählrohr und einem 30-Kanal-Impulshöhenanalysator bestimmt. Trotz sehr geringen Gehalts an Pu^{238} mußte eine Korrektur für diese Beimischung angebracht werden, da dies Isotop eine relativ hohe Wahrscheinlichkeit für spontane Spaltung besitzt. Die Spaltungshäufigkeit wurde in einer Ionisationskammer gemessen. Das gewogene Mittel der Messungen nach Anbringung aller Korrekturen war $(1,62 \pm 0,04) \cdot 10^6 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Dies Ergebnis steht im Einklang mit der annähernd linearen Beziehung zwischen der Häufigkeit der spontanen Spaltung doppelt gerader Kerne und Z^2/A . G. Schumann.

Kernspaltung. S. auch Nr. 14071.

14561 Sture Landergren. *Über die Gleichgewichtserscheinungen im Austausch der stabilen Kohlenstoffisotope in marinen Sedimenten.* Z. Naturf. **8b**, 537—541, 1953, Nr. 10. (Okt.) Die Schwankungen der relativen Isotopenverteilung der beiden Kohlenstoff-Isotope C^{12} und C^{13} wurden für eine Reihe mariner Sedimente, und zwar fossilreicher Kalksteine und bituminöser Tonschiefer ermittelt. Die Quotienten $\text{C}^{12}/\text{C}^{13}$ des Carbonatkohlenstoffs sind alle < 90 , und zwar die der ersten Gruppe < 89 und die der zweiten > 89 . Die Schwankungen stehen im engen Zusammenhang mit den geologisch-hydrographischen Verhältnissen im Milieu der Carbonatabsetzung; die im gut gelüfteten Oberflächenwasser abgesetzten Carbonate zeigen die niederen Quotienten, die im stagnierenden und schlecht gelüfteten Bodenwasser abgesetzten die höheren. Weiterhin zeigt Verf., daß bei der Carbonatbildung im Meere das Isotopenaustausch-Gleichgewicht ganz oder annähernd erreicht wird. M. Wiedemann.

14562 Mme A. Hee et P. Kellér. *Méthode de mesures chimique et physique basée sur la répartition des désintégrations radioactives.* J. Chim. phys. **51**, 178—180, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Inst. Phys. Globe.) Auf Ni-Folien von $2 \times 6 \times \frac{1}{100}$ cm wurde ein Niederschlag von Ra (E + F) erzeugt, indem sie in der

ßung gedreht oder nur in diese eingetaucht wurden. Die Verteilung der α -Strahlung der Folien wurde gemessen durch Kontakt mit Ilford C_2 Platten von μ Dicke. Sie gibt Aufschluß auf hydrodynamischem Gebiet über die Strömungen, die sich in einer Flüssigkeit bei Bewegung eines Hindernisses einstellen; auf elektrochemischem Gebiet über die Kinetik elektrolytischer Niederschläge, besonders über die Bildung von Sternen mit besonders hoher Dichte der Strahlung, und auf physikalischem Gebiet über die Sedimentation von Radio-lloiden.

M. Wiedemann.

563 **Harmon Craig.** *Carbon-13 variations in sequoia rings and the atmosphere.* Science 119, 141—143, 1954, Nr. 3083. (29. Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Es hat sich gezeigt, daß das Isotopenverhältnis C^{13}/C^{12} in fossilem Holz praktisch unabhängig ist vom Alter der Probe. Die Isotopenzusammensetzung des atmosphärischen Kohlendioxyds dürfte demnach in den letzten 25 000 Jahren unverändert geblieben sein. Pflanzen derselben Art von verschiedenen Orten und verschiedene Pflanzensorten vom gleichen Wachstumsort zeigten jedoch kleine Differenzen in der Isotopenzusammensetzung. Diese beiden Faktoren konnten doch eliminiert werden durch Analyse der Jahresringe eines einzigen Baumes. Man hat es dann nur noch mit Schwankungen des atmosphärischen Kohlendioxyds als Funktion der Zeit und mit Schwankungen der Isotopenfraktionierung der Pflanze zu tun. Es wurde einer der ältesten Bäume, eine Sequoia gigantea aus Californien im Alter von 2700 Jahren, zur Untersuchung herangezogen. Das Holz von einzelnen Jahresringen wurde verbrannt und das Kohlendioxyd massenspektrometrisch untersucht. Es zeigten sich kleine Schwankungen ohne systematischen Zusammenhang mit der Zeit, außer in den ersten 150 Jahren des Wachstums. Dort wurde ein stetiger langsamer Anstieg der C^{13} -Konzentration gemessen. Der Verf. ist der Ansicht, daß die Konzentrationsschwankungen (Periode 200 bis 400 Jahre) auf Schwankungen der pflanzenphysiologischen Fraktionierung zurückzuführen sind, verursacht durch Änderungen der Lichtintensität, der Temperatur und der Niederschläge im Laufe der Zeit. Die experimentellen Ergebnisse sollen erweitert werden.

Knecht.

564 **W. F. Libby.** *Chicago radiocarbon dates. III.* Science 116, 673—681, 1952, Nr. 3025. (19. Dez.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Chem.)

W. F. Libby. Dasselbe. IV. Ebenda 119, 135—140, 1954, Nr. 3083. (29. Jan.) Die Arbeiten bestehen hauptsächlich aus Beschreibung und Besprechung der Versuche zwischen 1. 9. 1951 und 1. 9. 1952 (Teil III) bzw. 1. 9. 1952 und 1. 9. 1953 (Teil IV) im Chicagoer Laboratorium datierten Proben; die Datierung basiert auf 5568 Jahren für die C^{14} -Halbwertszeit. Das datierte Material stammt aus Ägypten, Irak, Afghanistan, Libanon, Holland, Island, Nordamerika, Zentralamerika, Rhodesien und anderen Gebieten.

Daniel.

565 **Monte Blau, Edward S. Deevey jr. and Marsha S. Gross.** *Yale natural radiocarbon measurements. I. Pyramid valley, New Zealand and its problems.* Science 118, 1—6, 1953, Nr. 3053. (3. Juli.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Chronometric Lab.) Zur Prüfung der Zuverlässigkeit der Datierung mit C^{14} wurden Blindversuche und Analysen von aus den letzten Jahren stammenden Holzern und Mollusken durchgeführt. Der C^{14} -Gehalt der Mollusken schwankt stärker und ist im Mittel etwas größer als der der Hölzer, wofür eine Erklärung vorgeschlagen wird. Verff. halten auch systematische Fehler bei der Altersbestimmung für möglich und lassen für ihre eigenen Datierungen Fehler von bis zu 25% zu. Untersuchungen an Proben aus dem Pyramid Valley werden, was den nichtphysikalischen Teil angeht, ausführlich beschrieben, wobei für Altersbestimmungen zwei verschiedene Annahmen gemacht werden: Mol-

luskeln haben 1. gleichen, 2. um 10% höheren C^{14} -Gehalt im Vergleich zu Holz gleichen Alters.
Daniel.

14566 E. C. Anderson, Hilde Levi and H. Tauber. *Copenhagen natural radio-carbon measurements. I.* Science **118**, 6—9, 1953, Nr. 3053. (3. Juli.) (Copenhagen, Denm., Carbon-14 Dating Lab.) Messungen mit einem Doppelwandzähler bei gleichzeitiger Registrierung von Effekt und Nulleffekt; Testung mit inaktivem Eichung mit aus den letzten Jahren stammendem Material. Das ältere Material, das datiert wurde (Tabelle), stammt aus der letzten Eiszeit (Alter um 11 000 a) und fällt damit zwischen Allerød (Pollenzone II) und jüngeren Dryas (Pollenzone III).
Daniel.

14567 Johs. Iversen. *Radiocarbon dating of the Allerød period.* Science **118**, 9—11, 1953, Nr. 3053. (3. Juli.) (Copenhagen, Denm., Geol. Survey.) Die in der vorstehend ref. Arbeit untersuchten Proben älteren Materials werden vom Standpunkt des Geologen besprochen.
Daniel.

14568 G. G. Eichholz. *Activation assaying for tantalum ores.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 12, S. 58—61. (Dez.) (Ottawa, Can., Dep. Mines a. Tech. Surveys.)
H. Ebert.

Radioaktive Verfahren. S. auch Nr. 14312.

14569 Merrill Eisenbud and John H. Harley. *Radioactive dust from nuclear detonations.* Science **117**, 141—147, 1953, Nr. 3033. (13. Febr.) (New York, U. S. Atomic Energy Comm., Operations Off.) Die Beobachtungen beziehen sich auf die Explosionen im Frühjahr 1952 und wurden von Wetterwarten gemacht sowie von beweglichen Meßtrupps in 800 km Umkreis um den Explosionsort. Auf gummiertem Papier wird der Staub am Erdboden gesammelt, in Einzelfällen auch Luft gefiltert und von den Meßtrupps mit elektrischen Geräten die Teilchen größenverteilung analysiert. Die Proben werden einmal täglich an ein Zentral-labor gesandt, dort verascht und auf ihre β -Aktivität untersucht. Die geographische Verteilung des ausgefallenen Staubes in USA ist kartographisch dargestellt. Boden- und Luftwerte gehen keineswegs immer parallel. Der Größenbereich der aktiven Teilchen erstreckt sich im Anfang von weit unterhalb 1μ bis über 100μ . Die langlebige Aktivität des ausgefallenen Staubes war klein gegen die natürliche Bodenaktivität. Nur die Meßtrupps maßen unmittelbar nach Explosionen örtlich kurzzeitig wesentlich höhere Beträge am Boden wie auch in der Luft. Eine Abschätzung der biologischen Wirksamkeit ergibt, daß der gesamte an einer Stelle ausgefallene Staub im ungünstigsten Fall $\frac{1}{6}$ der wöchentlichen Toleranzdosis oder den 25fachen Betrag der von der natürlichen Bodenaktivität herrührenden Dosis ergeben hätte. Für die Luftaktivität wird die Dosis auf die Lunge bezogen und auf das Doppelte einer von der natürlichen Luftaktivität stammenden Tagesdosis geschätzt.
G. Schumann.

14570 Fritz Gimmi, Ernst Heer und Paul Scherrer. *Die Winkelkorrelation der Konversionselektronen von Cd^{111} .* Z. Phys. **138**, 394—403, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Zürich, Eidgen. T. H.) Neben den Spins der beteiligten Zustände kann man aus der Konversionselektronenkorrelation die Spinänderung der konvertierten Übergänge ermitteln. Verff. maßen außer der Gamma-Gamma- die Gamma- e^- , e^- -Gamma- und e^- - e^- -Winkelkorrelation in Cd^{111} . Um störende Streuung und Rückstreuung zu vermeiden, mußten Quelle und Trägerfolie dünn sein. Außerdem waren Störungen durch extranukleare Felder zu vermeiden. Die gemäß der bekannten Gamma-Gamma-Korrelation zu erwartende ungestörte Gamma- e^- -Korrelation wurde an einer flüssigen unterkühlten Galliumquelle gemessen; e^- -Gamma- und e^- - e^- -Korrelation sind gemäß Theorie und Experiment praktisch isotrop.
Daniel.

14571 **M. A. Rothman and C. E. Mandeville.** *Gamma rays excited by the inelastic scattering of neutrons in lead, bismuth, iron, nickel and chromium.* Phys. Rev. (2) **93**, 796—799, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Swarthmore, (Penn., Franklin Inst., Artol Res. Found.) Unelastische Streuung von Neutronen führt zur Anregung von Atomkernen. Die angeregten Kerne zerfallen durch γ -Strahlung. Die Untersuchung wurde mit d-d-Neutronen von 3,9 MeV durchgeführt. Die Energie der Strahlung wurde szintillationsspektrometrisch gemessen. Die angeregte Strahlung in MeV ist für Pb 0,85; 2,60; Bi 0,91; 1,63; 2,60; 3,35; Fe 0,85; 1,80; 15; Ni 0,90 (?); 1,36; Cr 1,43 bei einem mittleren Fehler von 0,06 MeV.

Knecht.

14572 **A. Galonsky, R. Douglas, W. Haeblerli, M. McEllistrem and H. T. Richards.** *Elastic scattering of deuterons by helium.* Phys. Rev. (2) **93**, 928, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für He^4 (d, d) von $E_d = 0,3$ —4,6 MeV zeigt eine Resonanz bei $E_d = 1,076$ MeV mit $\Gamma \approx 35$ keV bei neun Winkeln zwischen 90° und $173,6^\circ$ in Schwerpunktsystem. Der Wirkungsquerschnitt bei 90° fällt von 0,20 auf 0,07 barn um dann wieder auf 0,14 barn/sterad anzusteigen. Dieser „dip“ weist auf gerade Parität des 2,187 MeV-Zustandes von Li^6 hin. In der Gegend des 3,58 MeV-Zustandes wurden die Werte in 3 keV-Intervallen aufgenommen. Es wurde keine Anomalie beobachtet, die mit der Bezeichnung $J = 0 +$, $T = 1$ übereinstimmt. Die Erhaltungsgesetze erlauben die Bildung eines solchen Zustandes nicht. Die Wirkungsquerschnittskurven oberhalb der 1,076 MeV-Resonanz sind bis zu 3 MeV eben. Oberhalb 3 MeV wächst der Wirkungsquerschnitt bei $173,6^\circ$ von 0,1 auf 0,5 barn/sterad bei 4,6 MeV, während der Wirkungsquerschnitt bei 90° um die Hälfte abfällt. Weitere Untersuchungen sind im Gange.

Knecht.

14573 **W. Y. Kato, D. J. Hughes and J. S. Levin.** *Determination of scattering resonance parameters from the total cross section.* Phys. Rev. (2) **93**, 931, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 910. (Brookhaven Nat. Lab.) Verff. erdachten sich eine Analyse des totalen Wirkungsquerschnitts einer Resonanz zur Ermittlung von $g\Gamma_n$, die sogar im Falle eines großen capture-Anteils anwendbar ist. Es kann $g\Gamma_n$ bestimmt werden, indem die Veränderlichkeit des totalen Wirkungsquerschnitts mit der Energie gemessen wird in einiger Entfernung von der Resonanz, wo der Interferenzeffekt von Resonanz- und Potentialstreuung vorherrscht. Der Interferenzeffekt nimmt mit $1/\Delta E$ ab, während der Resonanzeffekt mit $1/\Delta E^2$ abnimmt. Daher kann diese Analyse benutzt werden, wenn der Einfang der Hauptanteil der Resonanz ist. Der Wert $\Gamma_n = 8,6 \cdot 10^{-3}$ eV für das 4,90 eV-Niveau in Au ist in guter Übereinstimmung mit dem Wert $g\Gamma_n = 10 \cdot 10^{-3}$ eV von LANDON und SAILOR (private Veröff.). Für die 7,78 eV-Resonanz in Hf^{178} wurde $\Gamma_n = 64 \cdot 10^{-3}$ eV gefunden. Die geschilderte Methode ist für relativ isolierte Resonanzen bei Energien anwendbar, wo die gebräuchlichen Methoden infolge ungenügender Auflösung ziemlich ungeeignet sind.

Knecht.

14574 **Neel W. Glass and J. Reginald Richardson.** *Radiation from scandium-40, chlorine-32, phosphorus-28 and aluminum-24.* Phys. Rev. (2) **93**, 942, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California, Phys. Dep.) Erzeugung mit $\text{Ca}^{40}(\text{p}, \text{n})\text{Sc}^{40}$, Schwelle $15,9 \pm 1,0$ MeV, Halbwertszeit $1,0 \pm 0,03$ sec, Gammas von $3,75 \pm 0,04$ MeV und Positronen von $9,0 \pm 0,4$ MeV. Vier Gammas mit bis zu $4,77 \pm 0,04$ MeV, Positronen von $9,4 \pm 0,3$ MeV. Sieben oder acht Gammas mit bis zu $7,59 \pm 0,15$ MeV, Positronen von $9,4 \pm 0,4$ MeV. Al^{24} : Fünf Gammas mit bis zu $7,12 \pm 0,10$ MeV. Verzögerte Gamma aus Al^{24} und Cl^{32} , keine aus P^{28} und Sc^{40} .

Daniel.

14575 W. E. Meyerhof and G. Lindstrom. *On the decay of Cl^{33} .* Phys. Rev. (2) **93**, 949, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ. Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Beim Zerfall von Cl^{33} (etwa 2,5 sec) wurde eine Gamma-Linie von 2,9 MeV mit einem Verzweigungsverhältnis von etwa $\frac{1}{3}\%$ gefunden. Der $\log ft$ des entsprechenden Positronenübergangs beträgt $4,0 \pm 0,3$ und zeigt damit gerade Parität für das 2,9 MeV-Niveau in S^{33} an, in Übereinstimmung mit Daten aus $\text{S}^{32}(\text{n}, \gamma)$, nicht aber mit $\text{S}^{32}(\text{d}, \text{p})$ und $\text{S}^{32}(\text{d}, \text{n})$.

Daniel.

14576 Jacques Thirion and Valentine L. Telegdi. *Lifetime measurements for the first excited states of O^{17} and B^{10} from recoil studies.* Phys. Rev. (2) **93**, 950, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Messungen an O^{17*} (870 keV) und B^{10*} (720 keV) wurden mit einem Zehnkanaal-NaJ-Szintillationsspektrometer ausgeführt und erbrachten die folgenden Lebensdauern: O^{17*} : $2,5 \pm 1 \cdot 10^{-10}$ sec; B^{10*} : $7 \pm 2 \cdot 10^{-10}$ sec.

Daniel.

14577 R. J. Mackin jr., W. B. Mims and W. R. Mills. *Gamma-radiation from $\text{C}^{13} + \text{D}^2$.* Phys. Rev. (2) **93**, 950—951, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Messung der COMPTON-Elektronen für Gamma-Strahlung oberhalb 3,5 MeV aus mit Deuteronen bestrahlten, in C^{13} angereicherten Targets mit einem Linsenspektrometer ergab die folgenden unkorrigierten Gamma-Energien. Deuteronenenergie 1,42 MeV: 4930; 5130; 5730; 6119 und (schwach) 3910 keV. Deuteronenenergie 1,9 MeV: zusätzliche Linien von 6450 und 6730 keV. Keine weiteren Linien bei 2,6 MeV Deuteronenenergie. Diskussion.

Daniel.

14578 R. W. Peterson, C. A. Barnes, W. A. Fowler and C. C. Lauritsen. *Inelastic scattering of protons by F^{19} .* Phys. Rev. (2) **93**, 951, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Bei der unelastischen Streuung von Protonen an F^{19} wurden zwei bisher nicht bekannte Protonengruppen gefunden, die auf zwei neue Energieniveaus hinweisen. Durch Energiemessung der gestreuten Protonen ergaben sich für die Anregungsenergien die Werte 108 ± 2 keV und 200 ± 3 keV. γ -Übergänge zwischen diesen Niveaus und von ihnen zum Grundzustand wurden beobachtet.

H. Schopper.

14579 H. H. Landon and V. L. Sailor. *Slow neutron resonances in cesium, palladium and gold.* Phys. Rev. (2) **93**, 1030—1033, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Upton N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Messung der totalen Querschnitte mit einem Kristallspektrometer unter Verwendung von Be als Monochromator. In Cs wurde eine starke Resonanz bei 5,90 eV gefunden; die Stärke ist $\sigma_0 \Gamma^2 = 144 \pm 25$ barn eV² mit $\sigma_0 = 9500 \pm 2000$ barns. Pd besitzt eine starke Resonanz bei 34,1 eV und schwächere bei 26 und 13,3 eV. Bei der 4,91 eV-Resonanz in Au fanden Verff. eine ungewöhnliche Form. Wenn es sich um eine einzelne Resonanz handelt, beträgt der maximale totale Querschnitt $\sigma_0 = 31000 \pm 1000$ barns und die totale Breite $\Gamma = 0,175 \pm 0,01$ eV.

Daniel.

14580 Bernd Crasemann. *An isomeric state of Ga^{65} .* Phys. Rev. (2) **93**, 1034, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Auf Grund chemischer Trennungen, cross bombardments und Anregungskurven wurde eine Positronenaktivität von $8,0 \pm 0,5$ min Halbwertszeit einem isomeren Zustand in Ga^{65} zugeordnet. Es wurden Gammas von 52; 92 und 114 keV gemessen, die die Halbwertszeit 15 min der früher bekannten Ga^{65} -Aktivität zeigten. Es wurde keine Gamma-Strahlung mit 8 min Halbwertszeit entdeckt.

Daniel.

81 J. W. Teener, L. W. Seagondollar and R. W. Krone. *Gamma rays from proton bombardment of sodium*. Phys. Rev. (2) 93, 1035—1038, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Lawrence, Kansas, Univ., Dep. Phys.) Bei Protonenenergien von 5 bis 1,70 MeV wurden die Resonanz-Gamma-Strahlen durch Photographie des Impulshöhenspektrums aus einem Einkristall-Szintillationsspektrometer gemessen. Man fand Resonanzen entsprechend Anregungsenergien von Mg^{24} von 71; 12,72; 12,79; 12,86; 12,90; 12,94; 12,97; 13,01; 13,02; 13,08; 13,10; 13,14 und 13,32 MeV. Es stellten sich zwei konkurrierende Zerfallsarten heraus: durch Gamma-Kaskaden zum Grundzustand von Mg^{24} und durch eine Gammaabstrahlung von 1,6 MeV, die $Na^{23}(p, \alpha\gamma)Ne^{20}$ zugeschrieben wird. Es wurden keine Zweischritt-Übergänge zum Grundzustand beim Einfangprozeß beobachtet, dagegen Zwei- und Dreischritt-Übergänge, von welchen jedoch alle Kaskaden bis zu einer zum bekannten 1,37 MeV-Niveau in Mg^{24} führen. Verff. bringen ein Zerfallschema von Mg^{24} , das sich auch auf andere Veröffentlichungen stützt.

Daniel.

82 Warren E. Taylor, Leonard N. Russell and John N. Cooper. *Resonance structure of protons by Mg^{25}* . Phys. Rev. (2) 93, 1056—1058, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Columbus, O., State Univ.) Es wurden Mg^{25} -Targets mit den Protonen eines VAN DE GRAAFF-Generators beschossen. Durch Beobachtung der Positronenanteile als Funktion der Protonenenergie im Bereich 300—1200 keV wurde die Reaktion $Mg^{25}(p, \gamma)Al^{26}(p^+)Mg^{26}$ studiert. Es treten Resonanzspitzen auf bei den Protonenenergien 388, 494, 510, 563, 588, 683, 650, 722, 777, 812, 880, 928, 968, 1013, 1081, 1098, 1132 und 1197 keV. Der Wirkungsquerschnitt ist für die höheren Resonanzen in der Größenordnung von 10^{-27} cm^2 .

Knecht.

83 J. M. Cork, M. K. Brice, G. D. Hickman and L. C. Schmid. *Radiation from Sb^{122}* . Phys. Rev. (2) 93, 1059—1061, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Durch Neutroneneinfang in angereichertem Sb^{121} wird Sb^{122} mit $66,0 \pm 0,4 \text{ h}$ Halbwertszeit erzeugt. Mit Szintillations- undversionsselektoren-Spektrometern wurden Gamma-Linien von 95; 553; 616; 647; 694; 1100; 1200 und vielleicht noch 1900 keV gemessen. Mitteilungen über die beobachteten K/L-Verhältnisse (nur bei 553 und 566 keV Gamma-Energie) und die beobachteten Koinzidenzen. Das Beta-Spektrum wurde in Komponenten von $2,00 \pm 0,03 \text{ MeV}$ (36%), $1,40 \pm 0,02 \text{ MeV}$ (56%) und 0 MeV (8%) aufgelöst. Zur Erklärung der beobachteten Gamma-Strahlung wird die Annahme eines weiteren, energiearmen Teilspektrums erforderlich. Positronen wurden nicht festgestellt; jedoch konnte K-Einfang zu Sn^{122} nicht geschlossen werden. Aus den entsprechenden Konversionslinien wurden für Sb^{122} Gamma-Linien von 603,6; 644 und 727 keV ermittelt.

Daniel.

84 V. P. Foster, G. S. Stanford and L. L. Lee jr. *Gamma rays from Ne^{22}* . Phys. Rev. (2) 93, 1069—1072, 1954, Nr. 5. (1. März.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Phys. Lab.) Das Zerfallschema der tiefliegenden Niveaus von Ne^{22} wurde mit einer Proton-Gamma-Koinzidenzapparatur an der Reaktion $F^{19}(\alpha, p)Ne^{22}$ untersucht; die Gamma-Strahlung wurde dabei mit einem Szintillationsspektrometer nachgewiesen. Man fand Niveaus von 1,28; 3,4 und 4,9 MeV, aber keines von 0,57 MeV. Das 1,28 MeV-Niveau zerfällt direkt in den Grundzustand, das 3,4 MeV-Niveau vornehmlich in das 1,28 MeV-Niveau und das 4,9 MeV-Niveau in das 1,28 MeV-Niveau und in den Grundzustand. Mögliche Spin- und Paritätszuordnungen werden diskutiert.

Daniel.

85 W. Bernstein, S. S. Markowitz and S. Katcoff. *Radiations of 13.9-min Ce^{146} and 24.4-min Pr^{146}* . Phys. Rev. (2) 93, 1073—1075, 1954, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Messungen mit einem Szintillationskoinzidenzspektrometer; zwei Graukeilbilder sind wiedergegeben. Pr^{146} (24,4 min;

3—) zerfällt über zwei Beta-Gruppen von 2,2 MeV (44%) und 3,7 MeV (56%) Niveaus von 1,95 MeV bzw. 0,455 MeV in Nd^{146} . Im Gamma-Spektrum finden sich Linien von 455; 750 und 1490 keV. Nd^{146} weist folgende Niveaus an: Grundzustand (0+); 0,455 MeV (2+); 1,20 MeV; 1,95 MeV. Bei Ce^{146} (13,9 n) koinzidieren sämtliche Gammas mit Betas von 0,7 MeV; Gamma-Linien von 110; 142; 220; 320 keV und weitere, schwache von etwa 50 keV, etwa 250 keV von 270 keV. Die relativen Intensitäten und die Koinzidenzbeziehungen sind tabelliert.

Daniele

14586 Rolf M. Sinclair. *Gamma radiation from certain nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **93**, 1082—1086, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Hilfe eines NaJ-Kristalles wurde die Amplitudenhöhenverteilung der bei verschiedenen Kernreaktionen auftretenden γ -Strahlung untersucht. Bei γ -Strahlung von F^{19} mit Protonen wurde eine γ -Strahlung mit einer Energie von etwa 12 MeV für Protonenenergien von 1,092; 1,324 und 1,431 MeV gefunden. Die erste Resonanz gehört zur Reaktion $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha \gamma) \text{O}^{16}$, während die beiden anderen dem Protoneneinfang $\text{F}^{19}(\text{p}\gamma) \text{Ne}^{20}$ entsprechen. Die Linienbreiten wurden gemessen und die Zuordnung von Spin und Parität der angeregten Niveaus von Ne^{20} diskutiert. Bei der Bestrahlung von Li mit Deuteronen mit einer Energie von 650 keV tritt vermutlich zwischen 5 und 7 MeV keine γ -Strahlung auf. Auch bei der Bestrahlung von Deuterium, Helium und Sauerstoff mit Deuteronen einer Energie von etwa 1 MeV wurde keine γ -Strahlung gefunden. Der Einfang von Deuteronen durch diese Elemente ist daher sehr unwahrscheinlich.

H. Schopper

14587 A. W. Sunyar. *Short-lived metastable states of W^{182} .* Phys. Rev. (2) **93**, 1122—1123, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit Transstilben-Szintillationszählern und einer schnellen Koinzidenzapparatur ($3 \cdot 10^{-9}$ sec Auflösezeit; Impulshöhen Selektion hinter jedem Zähler) wurden Koinzidenzen zwischen Betas und COMPTON-Elektronen harter Gammas gemessen; die Halbwertszeit von $0,98 \pm 0,07 \cdot 10^{-9}$ sec für den verzögerten Übergang gemessen; die Deutung wird diskutiert. Bei Koinzidenzen zwischen harten Gammas und weichen Elektronen ergab sich eine Halbwertszeit von $1,27 \pm 0,10 \cdot 10^{-9}$ sec für die Elektronenkonversion (etwa 86 keV entsprechend 98 ± 6 keV Gamma-Energie).

Daniele

14588 H. Frauenfelder, J. S. Lawson jr. and W. Jentschke. *Magnetic moment of the first excited state of Pb^{204} .* Phys. Rev. (2) **93**, 1126—1127, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Urbana, Ill., Univ.) Der g-Faktor des ersten angeregten Zustands von Pb^{204} wurde nach der von AEPPLI et. al. zuerst bei Cd^{111} angewandten Methode, die Winkelkorrelation zweier sukzessiver Gamma-Quanten durch ein äußeres Magnetfeld zu löschen, zu $g = 0,07 \pm_{-0,03}^{+0,06}$ bestimmt; das Vorzeichen ergab sich aus der Winkelverschiebung der Korrelationskurve infolge des Feldes. Mit dem bekannten Spin von 2 für den Zustand resultiert ein magnetisches Moment $\mu = \pm (0,14 \pm_{-0,06}^{+0,12}) \mu_K$. Es dürfte sich, im Einklang mit BOHR und MOTTELSON, nicht um einen Rotationszustand handeln.

Daniele

14589 B. B. Kinsey and G. A. Bartholomew. *Dipole and quadrupole transition probabilities in neutron-capture gamma radiation.* Phys. Rev. (2) **93**, 1260—1264, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Canada, Pt. Div.) Eine Analyse der Intensitäten der Gamma-Strahlen bei Neutroneneinfang in Kernen gerader Ordnungszahl, die an Hand des vorliegenden experimentellen Materials ausgeführt wird, zeigt, daß bei großen Energien die Wahrscheinlichkeit für Emission von E1-Strahlung größer ist als die für Emission irgendeiner anderen Multipolstrahlung; ähnlich bei Kernen ungerader Ordnungszahl. Bei Mg^{25} , Si^{29} und S^{33} ist E1-Emission 200mal wahrscheinlicher als M1-Emission gleicher Energie. Das Verhältnis E2-Emissionen zu E1-Emission bei 7 MeV

gt im Fall Mg^{25} 1:2000. Nach Korrektur in bezug auf die Niveaudichte beim Fangzustand und (bei E1) auf den Kernradius sind die absoluten E1- und -Emissionsraten bemerkenswert konstant und unabhängig von Kernmasse und -radius, aber generell um den Faktor 10 geringer als nach der auf dem Modell unabhängiger Teilchen basierenden WEISSKOPFSchen Formel. Es wird gezeigt, daß Spins und Paritäten angeregter Zustände in vielen Kernen aus Intensitätsmessungen erschlossen werden können. Der Einfluß abgeschlossener Kanäle auf die Gamma-Spektren wird diskutiert. Daniel.

90 V. L. Sailor, H. H. Landon and H. L. Foote jr. *Slow neutron resonances in europium*. Phys. Rev. (2) **93**, 1292—1296, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verff. maßen den totalen Querschnitt von Eu im Neutronenenergiebereich 0,08 bis 58 eV mit einem Kristallspektrometer. Resonanzen wurden beobachtet bei 0,327; 0,461; 1,055; 1,76; 2,46; 2,73; 3,35; 3,84; 6,25; 8,98; 10,6; 11,8; 12,8; 15,1 und etwa 19,5 eV. Zwischen 10 und 20 eV sind wahrscheinlich einige Resonanzen wegen mangelnder instrumenteller Auflösung entdeckt geblieben. Oberhalb 20 eV gibt es viele Resonanzen, die aber nicht gelöst werden konnten. Die Stärke, $\sigma_0 \Gamma^2$, sowie verschiedene andere BREITWIGNER-Parameter für die Resonanzen unterhalb 10 eV ließen sich bestimmen. Das Verhältnis durchschnittliche reduzierte Neutronenweite zu durchschnittlichem Niveauabstand, Γ_n^0/D , beträgt $3,5 \cdot 10^{-4}$ für Eu^{151} und $3,3 \cdot 10^{-4}$ für Eu^{153} . Daniel.

91 Alfred A. Kraus jr. *Gamma radiation from proton bombardment of Li^7* . Phys. Rev. (2) **93**, 1308—1310, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Zweck der mit elektrostatischem Generator und Szintillationsspektrometer durchgeführten Untersuchung war, zu entscheiden, ob die Einfang-Gamma-Strahlen bei 1030 keV Protonenenergie resonant sind oder nicht. Es wurden Anregungsfunktionen und Winkelverteilungen gemessen. Zusätzlich zu der bekannten Resonanz bei 441 keV zeigt die Anregungskurve eine Resonanz bei 1030 keV Protonenenergie, entsprechend einem angeregten Zustand von 18,14 MeV in Be^8 . In der Nähe dieser Resonanz haben die Gammastrahlen nichtisotrope Winkelverteilungen der Form $1 + a \cos \Theta + b \cos^2 \Theta$. Die Verhältnisse sind zu komplex, um definitive Aussagen über Spin und Parität des 18,14-MeV-Niveaus machen zu können. Die über die 1030 keV-Resonanz integrierte Ausbeute entspricht einer Strahlungsbreite $\omega \Gamma_\gamma = 2$ eV. Daniel.

92 H. H. Woodbury, A. V. Tollestrup and R. B. Day. *Low-energy gamma radiation from the bombardment of carbon by protons*. Phys. Rev. (2) **93**, 1311—1314, 1954, Nr. 6. (15. März.) Berichtigung ebenda **96**, 1713, Nr. 6. (15. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Beim Beschuß von C mit Protonen zwischen 1 und 3 MeV wurde mit einem Szintillationsspektrometer eine intensitäts- und energiearme Gamma-Strahlung beobachtet, die auf Grund Messungen an isotonenangereicherten Targets der Reaktion $C^{12}(p, \gamma p')^{12}$, einer Einfangreaktion mit Strahlung, zugeschrieben werden konnte. Aus dem gemessenen linearen Zusammenhang zwischen Gamma- und Beschußenergie ergab sich, daß die Strahlung von einem Übergang zum 2,369 MeV-Niveau in N^{13} herrührt; dies Niveau ist proton-instabil. Die Anregungskurve der Reaktion zeigt eine Anomalie bei 1,7 MeV, die als Resultat einer Interferenz von einer resonanten p-Wellen-Strahlung mit der Strahlung vom 3,511 MeV-Niveau in N^{13} aufgefaßt werden kann. Daniel.

93 A. W. Sunyar. *The decay of Ho^{166}* . Phys. Rev. (2) **93**, 1345—1347, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Frühere Messungen des Zerfalls von Ho^{166} werden ergänzt durch Koinzidenzmessungen mit Szintillationszählern. Zwei bisher unbekannte Linien mit 1,53 und 1,61 MeV wurden gefunden. Weiterhin wurden γ - γ -, β - γ -Koinzidenzen und Konversionskoeffizienten gemessen. Das Zerfallsschema wird angegeben. H. Schopper.

14594 D. Maeder and A. H. Wapstra. *A new isomer in lead.* Phys. Rev. (2) **98** 1433—1434, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Amsterdam, Netherl., Inst. Kernphys. Onderzoek.) Bei Bestrahlung von Tl mit 26 MeV-Deuteronen wurde eine neue Pb-Aktivität mit $3,5 \pm 0,1$ h Halbwertszeit gefunden, der auf Grund der Anregungsfunktion die Reaktion $\text{Tl}^{203}(\text{d}, 3\text{n})\text{Pb}^{202*}$ zugeordnet wurde. Eine Messung mit Szintillations- und Beta-Spektrometern ergab die folgenden Gamma-Energien: 123, 322, 416, 455, 657, 784 und 957 keV. Termschema für Pb^{202} Grundzustand $0 +$; 416 keV $2 +$; 1372 keV $4 +$; 1829 keV $4 +$; 2029 keV $5 -$; 2153 keV $9 -$, 3,5 h Halbwertszeit. Daniel.

14595 E. A. Eliot, D. Hicks, L. E. Beghian and H. Halban. *Inelastic scattering of neutrons.* Phys. Rev. (2) **94**, 144—151, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Oxford, Engl. Clarendon Lab.) Die unelastische Streuung von 2,5 MeV-Neutronen, erzeugt mit Hilfe der d-d-Reaktion, wurde mit Szintillationszählern an Cr, Bi, In und Fe gemessen. Um die Neutronen und die γ -Strahlung voneinander zu trennen, wurden Messungen mit Stilben- und NaJ-Kristallen ausgeführt. Die Auswertung erfolgte durch Verhältnisbildung der Impulshöhenverteilung mit und ohne Streusubstanz. Folgende Energieniveaus mit den dazugehörigen Wirkungsquerschnitten wurden gefunden: Cr 1,42 MeV ($\sigma = 1,0$ b); Bi 1,58 MeV ($\sigma = 0,6$ b) und 0,85 MeV ($\sigma = 1,2$ b); In 0,92 MeV ($\sigma = 0,4$ b) und 0,61 MeV ($\sigma = 0,2$ b). Vorläufige Messungen am Eisen ergaben 0,91 MeV ($\sigma = 1,0$ b). H. Schopper.

14596 O. Huber, R. Joly, P. Scherrer und N. F. Verster. *Ein 30 sec Isomer Au^{195} .* Helv. phys. acta **25**, 621—624, 1952, Nr. 6. (1. Nov.) (Zürich, E. T. H.) Hg^{197} wurde mit $\text{Au}^{197}(\text{d}, 4\text{n})$ hergestellt. Es besitzt im Grundzustand eine Halbwertszeit von $9,5 \pm 0,5$ h; die bekannte Periode von 38 h gehört zu einem angeregten Zustand. Das gesuchte Au^{195*} (30 sec) wurde durch Vakuumdestillation von der Muttersubstanz Hg^{195} abgetrennt. Die Konversionsspektren von Hg^{197} , Hg^{196} und Au^{195*} einerseits und von abgetrenntem Au^{195*} andererseits wurden im Spektrometer aufgenommen. Danach gehören die Übergänge von 56 und 259 keV zu dem auch im Zusammenhang mit dem Schalenmodell interessanten Au^{195*} . Daniel.

14597 R. Meier, R. Ricamo, P. Scherrer und W. Zündt. *Totale Wirkungsquerschnitte der Elemente N, Na, Al und Si für Neutronen von 1,9—3,8 MeV.* Helv. phys. acta **26**, 451—464, 1953, Nr. 5. (15. Sept.) (Zürich, E. T. H., Phys. Inst.) Transmissionsmessungen. Die benutzte, im wesentlichen früher beschriebene Apparatur wurde durch den Einbau einer Hochfrequenz-Ionenquelle verbesserte Monoenergetische Neutronen mit 20 bis 50 keV Energiestreuung wurden durch Deuteronenbeschuss eines dünnen Targets aus schwerem Eis erhalten. Von jedem untersuchten Element werden gebracht: der Verlauf des totalen Wirkungsquerschnitts in Kurvenform (berechnete Potentialstreuung mit eingezeichnet), eine Tabelle mit den Niveaus des hochangeregten Zwischenkerns und Dimensionsangaben über die benutzten Streukörper. Man fand für N^{15} 14 Niveaus, für Na^{24} 15 (davon zwei unsicher), für Al^{27} 18 und für Si^{28} 16. In allen Fällen schwankte der totale Wirkungsquerschnitt als Funktion der Energie sehr stark. Lediglich das 12,93 MeV-Niveau in N^{15} liegt isoliert genug, um eine Analyse nach der Dispersionstheorie zu ermöglichen; eine solche Analyse ergab die Zuordnung $\frac{1}{2} -$. Daniel.

14598 P. J. Grant, F. C. Flack, J. G. Rutherglen and W. M. Deuchars. *Gamma radiation from the reaction $^{11}\text{B}(p, \gamma)^{12}\text{C}$.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67** 751—756, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (1. Sept.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Bei

beschuß von dicken natürlichen B-Auffängern mit 175 keV-Protonen, wobei also hauptsächlich die 163 keV-Resonanz wirksam war, entsprach die Winkelverteilung der 4,43 und der 11,7 MeV-Strahlung, nicht aber die der 16,1 MeV-Strahlung der theoretischen Erwartung, wenn für die Kaskade $2^+(M1)2^+(E2)0^+$ für den direkten Übergang $2^+(E2)0^+$ angenommen wurde. Durch Heranführung der Ergebnisse anderer Autoren wird plausibel gemacht, daß die 16,1 MeV-Strahlung zu einem beträchtlichen Teil von dem Ausläufer der sehr breiten 10 keV-Resonanz ($\Gamma \approx 1270$ keV) herrührt. Die gemessene Winkelverteilung läßt sich dann durch Überlagerung entsprechend einem dieser Resonanzen zugeordneten 1^- -Niveau. Messungen bei Beschuß von dünnen B-Auffängern mit Protonen von 400 bis 680 keV ergaben eine Winkelverteilung, bei welcher der Anteil über diesen Energiebereich monoton ab-, der \cos^2 -Anteil monoton zunimmt. Sie wird durch Überlagerung der 680 keV-Resonanz mit der 1390 keV-Resonanz erklärt und für die erstere die Zuordnung 2^+ vorgeschlagen. Weitere Untersuchungen mit Protonenenergien über 700 keV sind erforderlich.

G. Schumann.

99 **D. M. Brink.** *Short range forces and nuclear energy levels in the neighbourhood of ^{208}Pb .* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 757—772, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Behandelt werden die niedrigsten Energiezustände eines Systems, bei dem sich zwei Nukleonen im Zentralfeld eines ^{208}Pb -Kerns befinden. Zur Untersuchung des Einflusses der Reichweite der Kernkräfte wird ein Potential benutzt, dessen Reichweite klein gegen den Kernradius ist. Tensorkräfte bleiben außer Betracht. Die Matrixelemente der Wechselwirkungsenergie der beiden Nukleonen werden nach der Reichweite des Potentials entwickelt. Das Verfahren wird auf Bi^{210} (RaE) angewendet. Die Näherung verwindender Reichweite ist bei Wahl der Parameter in Übereinstimmung mit der Streuung energiearmer Nukleonen brauchbar im Fall von WIGNER- oder FLETCHER-Kräften. Für MAJORANA- und HEISENBERG-Kräfte gilt das nur bei Zuständen mit den höchsten Spins. Bei der Diskussion des Niveauschemas wird vorausgesetzt, daß die niedrigsten Zustände von Bi^{209} und Pb^{209} durch Ein- und Zweinukleon-Wellenfunktion angemessen beschrieben werden können. Das Niveauschema läßt sich auf Grund der neuesten experimentellen Ergebnisse gegenüber früheren theoretischen Versuchen wesentlich vereinfachen.

G. Schumann.

100 **P. C. Price.** *The yield curve of the $^7\text{Li}(p,\gamma)^8\text{Be}$ reaction.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 849—851, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (1. Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die Protonen entstammten einem elektrostatischen Generator, der Aufladung bestand aus aufgedampftem natürlichem Li, und die Anregung wurde durch α -Strahlen von 0,5 und 2,5 MeV gemessen. Ein NaJ(Tl)-Szintillationszähler war so einstellt, daß keine von etwaigen Verunreinigungen des Auffängers herrührenden α -Strahlen oder γ -Strahlen gezählt wurden. Es zeigte sich eine Resonanz von 150 keV Halbwertsbreite bei ca. 1 MeV und eine breite Resonanz oder Gruppe von Resonanzen bei ca. 2 MeV. Durch Kontrollversuche wurde sichergestellt, daß diese Maxima nicht lediglich durch Änderungen der Winkelverteilungen zustande kommen.

G. Schumann.

101 **A. G. Stanley.** *Angular correlations in deuteron reactions.* Phil. Mag. (7) 45, 801—810, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Um genauere Aussagen über die Spins von Kernen in ersten Anregungszuständen zu gewinnen, wurden für die drei Reaktionen $\text{N}^{14}(\text{d},\alpha\gamma)\text{C}^{12}$, $\text{N}^{14}(\text{d},p\gamma)\text{N}^{15}$ und $\text{Be}^9(\text{d},p\gamma)\text{B}^{10}$ Winkelkorrelationen zwischen den geladenen und den γ -Teilchen gemessen. Hierzu wurden N-haltige bzw. Be-Schichten mit 630 bzw. 480 keV-Deuteronen beschossen und die Winkelkorrelationen in zwei zueinander senkrechten Ebenen

gemessen; die Zählung der geladenen Teilchen erfolgte mit einem Proportionalzähler, die der γ -Teilchen mit einem NaJ-Kristall mit Photovervielfacher. Bei den ersten beiden Reaktionen wurden auch die Winkelverteilungen von α -Teilchen und Protonen je mit langer bzw. kurzer Reichweite untersucht, wobei der Endkern nach der Reaktion im Grund- bzw. ersten angeregten Zustand auftritt; Schichten und Deuteronenenergien waren hier dieselben wie oben, die benutzte experimentelle Anordnung ist von THOMSON u. a. (Proc. phys., Soc. Lond. (A) 65, 745, 1952) beschrieben worden. Die Ergebnisse stimmen gut überein mit den Zuordnungen: Spin 2 und gerade Parität für die ersten angeregten Zustände von C^{12} und B^{10} und legen die Annahme der Spins $1/2$ oder $3/2$ für das enge Dublett von N^{15} bei 5,3 MeV nahe.

Schneider.

14602 F. D. S. Butement and A. J. Poë. *A 7-second iridium isomer.* Phil. Mag. (7) 45, 1090, 1954, Nr. 369. (Okt.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Verff. haben kürzlich (s. diese Ber. S. 1459) über die Eigenschaften von fünf neuen Iridiumisotopen berichtet unter Einschluß einer Aktivität mit $T_{1/2} = 7$ sec, die Ir K-Strahlung und γ -Strahlung von 0,125 und 5,6 MeV aussendet. Weitere Versuche haben nun ergeben, daß die 5,6 MeV γ -Strahlung bedingt wird durch Verunreinigung mit N^{16} , $T_{1/2} = 7,3$ sec, das aus Spuren von Sauerstoff herrührt, die entweder im benutzten Ir in Verbindung enthalten war oder an ihm adsorbiert war, da diese γ -Strahlung nicht mehr auftritt, wenn das Iridium vor dem Beschießen in Wasserstoff reduziert wird. Die verbleibende Strahlung kann dann dem Ir^{191m} zugeschrieben werden, da dieses Isomer bei den durchgeführten Versuchen durch Beschießen von Iridium mit schnellen Neutronen gebildet werden kann.

v. Harlem.

14603 L. G. Elliott, M. A. Preston and J. L. Wolfson. *Disintegration of Au¹⁹⁸.* Canad. J. Phys. 32, 153—166, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Chalk River, Ont., Atom. Energy, Can. Ltd.) Beim Hg¹⁹⁸ (entstanden aus dem Zerfall des Au¹⁹⁸) werden neben dem 411, 47 keV- γ -Übergang noch zwei weitere γ -Übergänge mit $676, 5 \pm 0,8$ und $1088, 9 \pm 0,9$ keV beobachtet. Die Intensitäten betragen $(8,20 \pm 0,56) \cdot 10^{-3}$ bzw. $(1, 63 \pm 0,12) \cdot 10^{-3}$ pro Zerfall. Der K-Umwandlungskoeffizient der 676, 5 keV-Umwandlung wurde zu $0,0224 \pm 0,0019$ bestimmt, die Strahlung ist danach eine Mischung aus magnetischer Dipol- und elektrischer Quadrupolstrahlung. Der K-Umwandlungskoeffizient der 1088,9 keV-Umwandlung beträgt $0,00450 \pm 0,00034$, hier handelt es sich danach um eine elektrische Quadrupolstrahlung. Eine β -Umwandlung in den Grundzustand des Hg¹⁹⁸ mit einer Energie von 1371 keV und einer Intensität von $(2,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-4}$ pro Zerfall wurde beobachtet und als verbotener Übergang dritter Ordnung identifiziert. Die Gestalt dieses Spektrums wurde untersucht oberhalb des Endpunktes der intensiven 959 keV- β -Umwandlung. Von den vier für den β -Zerfall möglichen Wechselwirkungsarten, SA, VA, ST und VT, können VA, ST oder VT, nicht aber SA, die experimentell bestimmte Form erfüllen. Der Wert für $\log f_0 t$ für diesen Übergang beträgt 11,7. Es wird ein Zerfallsschema vorgeschlagen, nach dem von den angeregten Zuständen des Hg¹⁹⁸ jeder den Spin 2 und gerade Parität besitzen, und der Grundzustand des Au¹⁹⁸ den Spin 3 und ungerade Parität.

v. Harlem.

14604 M. E. Rose. *Angular correlation of nuclear radiations.* Science 118, 635—642, 1953, Nr. 3074. (27. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Übersichtsartikel, der das Wesentliche leichtverständlich darstellt. Kapitel: Einleitung. Beschreibung des Winkelkorrelationsprozesses. Zusätzliche Anwendungen von Korrelationsprozessen (Polarisations-Richtungskorrelation, Korrelation nicht aufeinander folgender Strahlungen, Messung des magnetischen Moments angeregter Zustände). Spinkopplung bei Winkelkorrelation.

Daniel.

505 Mitsuo Sakai et Pierre Hubert. *Etude du rayonnement de ^{65}Zn .* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1249—1251, 1953, Nr. 12. (23. März.) Die Untersuchung in Details des Zerfalls an mittels Papierchromatographie abgetrennten Proben einer spezifischer Aktivität erbrachte die folgenden Resultate: eine Gamma-Strahlung von 1,11 MeV, Intensität etwaiger Gamma-Strahlung zwischen 150 und 5 keV $< 3 \cdot 10^{-4}$ der der 1,11 MeV-Strahlung. Totaler Konversionskoeffizient der 1,11 MeV-Strahlung $1,8 \pm 0,2 \cdot 10^{-4}$. Positronen-Grenzenergie 327 ± 3 keV. Intensitätsverhältnis zwischen Gamma- und Positronenstrahlung, auf drei verschiedene Methoden gemessen, 29 ± 5 ; 24 ± 4 bzw. etwa 26. Daniel.

Isomere (Isomerie). S. auch Nr. 14 065, 14 076.

506 Frank Asaro and I. Perlman. *Decay properties of Am^{243} and possible rotational bands in the alpha spectra of odd-even nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 1423—1424, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Phys.) Die für die magnetische Analyse des Alpha-Spektrums von Am^{243} verwendete Quelle (2% Am^{243} , Rest Am^{241}) wurde durch Pu^{239} -Bestrahlung hergestellt. Die Halbwertszeit von Am^{243} ergab sich zu $7,6 \cdot 10^3$ a. Man fand drei Alpha-Gruppen von 5,267 MeV (84%), 5,225 MeV (13%) und 5,171 MeV (etwa 3%), die zu folgenden Niveaus führen: 75 keV ($5/2^+$), 118 keV ($7/2^+$) und 172 keV ($9/2^+$). Im Szintillationsspektrometer zeigte sich eine starke Gamma-Strahlung von 75 keV. Damit weist der Zerfall von Am^{243} starke Ähnlichkeiten mit dem des Am^{241} auf. Diskussion, insbesondere an Hand der BOHR-MOTTOLSONschen Theorie. Daniel.

507 R. Sherr and R. H. Miller. *Electron capture in the decay of Na^{22} .* Phys. Rev. **93**, 1076—1081, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Das Verhältnis N von Elektroneneinfang zu Positronenemission beim Zerfall von Na^{22} zum 1,28 MeV-Niveau in Ne^{22} wurde durch Vergleich von Positronen- und Gamma-Intensität zu $N = 0,110 \pm 0,006$ bestimmt; Koinzidenzen zwischen den Impulsen aus dem 4π -Beta-Zähler und dem Szintillationszähler der Gammas. Mit $\Delta J = 1$ ohne Paritätswechsel liefert die Theorie $N = 0,1135$; durch Vergleich mit dem experimentellen Wert ergibt sich folgende Aussage über FIERZ-Interferenz: $\text{CA/CT} = (-1 \pm 2)\%$. Daniel.

508 J. L. Olsen and G. D. O'Kelley. *Beta-ray spectrum of Mg^{28} .* Phys. Rev. (2) **93**, 1125—1126, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Livermore, Calif., California Res. Devel. Lab.) Messung an trägerfreier $\text{Mg}^{28}\text{-Al}^{28}$ -Quelle mit Linsenspektrometer. Für Al^{28} wurden 2878 ± 14 keV als Grenzenergie gemessen und eine obere Grenze von 2900 keV für ein etwaiges zum Grundzustand führendes Teilspektrum sichergestellt. Im Gegensatz zu MARQUEZ fanden Verff. für Mg^{28} eine Grenzenergie von 2900 ± 2 keV bei einem log ft von 4,45. Daniel.

509 M. K. Banerjee and A. K. Saha. *Shape factors for β -decay.* Proc. roy. Soc. **224**, 472—487, 1954, Nr. 1159. (22. Juli.) (Calcutta, Ind., Inst. Nucl. Phys.) In der Methode von SPIERS und BLINSTOYLE wurden die Formfaktoren für verbotene β -Übergänge ermittelt, und zwar für die verschiedenen Arten der Wechselwirkung. Die Resultate werden in Abhängigkeit von drei Parametern gedruckt: der räumlichen Covarianz, der räumlichen Parität und der Raum-Parität. Danach scheint die Wechselwirkung beim β -Zerfall vom Typ STP (lar-tensoriell-pseudoskalar) oder vom Typ VA (vektoriell-axial) zu sein. Einmal werden die mathematischen Hilfsmittel, nämlich die WIGNER-RACAH-Algebra und die Faktorenbildung bei den DIRAC-Matrizen entwickelt.

M. Wiedemann.

14610 G. Bertolini, A. Bisi, F. Lazzarini and L. Zappa. *On the L-capture K-capture ratio in Cd^{109} .* Berichtigung. Nuovo Cim. (NS) **12**, 163, 1954, Nr. (1. Juli.) Verbesserung von zwei Druckfehlern (s. diese Ber. S. 2031).

M. Wiedemann.

14611 R. G. Thomas and T. Lauritsen. *Magnetic lens spectrometer measurement of the radiations from light nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **88**, 969—986, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Stechnol.) Mit einem schon beschriebenen γ -Spektrometer s. HORNYAK, LAURITSEN und RASMUSSEN (Phys. Rev. **77**, 731, 1949) in welchem ein magnetisches Linsenspektrometer zur Bestimmung von β^+ und β^- -Energien verwendet wird, wird die γ -Strahlung von Kernen, welche bei Reaktionen im angeregten Zustand zurückgeblieben sind, untersucht und zwar hinsichtlich Energie und soweit möglich auch Intensität. So ergibt sich, z. B., daß die 3,1 MeV γ -Strahlung von C^{13} aus der Reaktion $\text{C}^{12}(\text{d}, \text{p})\text{C}^{13*}$ (bei $E_d = 1,46$ MeV) elektrische Dipolstrahlung ist. Es werden weiter untersucht $\text{C}^{13} + \text{d}$; $\text{Be}^9 + \text{N}^{15} + \text{p}$; $\text{B}^{10} + \text{p}$; $\text{Li}^6 + \text{d}$ und $\text{O}^{16} + \text{d}$. Sorgfältige Diskussion der auftretenden β -Spektren und der theoretischen Grundlagen für die Messung. D. Kamke.

14612 E. F. Sturcken, Z. O' Friel and A. H. Weber. *The internal conversion coefficients of Nb^{95} , Zn^{65} and Sc^{46} .* Phys. Rev. (2) **93**, 1053—1056, 1954, Nr. (1. März.) (St. Louis, Miss., Univ.) Verff. maßen (1) die totalen Konversionskoeffizienten Γ mit einem Linsenspektrometer, indem sie einerseits das COMPTON-Spektrum aus einem 140 mg/cm² dicken Al-Konverter, andererseits das Konversionselektronenspektrum der gleichen gamma-aktiven Quelle aufnahmen und die Messungen nach der Theorie von THOMAS und LAURITSEN auswerten. Bei Nb^{95} und Sc^{46} wurde Γ ferner (2) durch Vergleich mit der Beta-Intensität bestimmt. Resultate:

Kern	Gamma-Energie	(Methode 1)	(Methode 2)
Nb^{95}	0,77 MeV	$1,74 \pm 0,24 \cdot 10^{-3}$	$2,05 \pm 0,13 \cdot 10^{-3}$
Sc^{46}	1,12 MeV	$1,00 \pm 0,06 \cdot 10^{-4}$	$1,34 \pm 0,15 \cdot 10^{-4}$
Sc^{46}	0,89 MeV	$1,86 \pm 0,25 \cdot 10^{-4}$	$2,60 \pm 0,50 \cdot 10^{-4}$
Zn^{65}	1,112 MeV	$2,20 \pm 0,37 \cdot 10^{-4}$	

Die Ergebnisse aus beiden Methoden stimmen befriedigend untereinander, mit anderen experimentellen Werten und mit den Vorhersagen aus den ROSENBLUTH-Tabellen überein. Daniel.

14613 W. S. Emmerich, S. E. Singer and J. D. Kurbatov. *Radiative electron capture of Fe^{55} , Al^{27} , and Ni^{59} .* Phys. Rev. (2) **94**, 113—116, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Das Energiespektrum der Röntgenstrahlung bei K-Einfang wurde für die Isotope Fe^{55} , Al^{27} und Ni^{59} mit einem Szintillationsspektrometer bestimmt. Für Energien größer als 320 keV müssen Korrekturen wegen der COMPTON-Streuung im Zählkristall angebracht werden. In der angegebenen Reihenfolge der Isotope wurden folgende Maximalenergien der Röntgenstrahlung gefunden: 226 ± 10 keV; 815 ± 20 keV und 1065 ± 30 keV. Die Energieverteilungen entsprechen den theoretisch zu erwartenden.

H. Schopper.

14614 J. D. Anderson, C. A. McDonald jr. and R. F. Post. *Triplet production of hydrogen at 300 Mev by a total absorption method.* Phys. Rev. (2) **93**, 948, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dept. Phys., Radiat. Lab.) Die Schwächung eines 300 MeV-Photonenstrahls in flüssigen Kohlenwasserstoffen wurde gemessen und zur Bestimmung des Querschnitts für Triplettbildung (Paarbildung im Elektronenfeld) benutzt; Targets Benzol oder Cyclohexan, Paarspektrometer. Resultate: Totaler Schwächungsquerschnitt für H $1,95 \pm 0,2 \cdot 10^{-26}$ cm², für C $31,8 \pm 0,3 \cdot 10^{-26}$ cm². Durch Abzu-

COMPTON- und gewöhnlichem Paarbildungsquerschnitt bei H ergibt sich Querschnitt für Triplettbildung zu $8,4 \pm 0,2 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$ (theoretischer Wert $\cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$); entsprechend bei C $8,0 \pm 0,5 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$. Daniel.

15 E. Kroupa und H. Robl. *Paarvernichtung im homogenen Magnetfeld.* *phys. austr.* 8, 35—41, 1953, Nr. 1. (Okt.) (Wien, Univ., Inst. theor. Phys.) wird der Einfluß eines homogenen Magnetfeldes auf die Vernichtung von Elektron-Positronpaaren mit Emission von zwei Lichtquanten untersucht. Während bei Abwesenheit eines Feldes die Lichtquanten im Schwerpunktsystem Elektron-Positronpaare mit gleich großer Energie in entgegengesetzter Richtung wegfiegen, wird durch ein Magnetfeld parallel zur Bewegungsrichtung der Elektronen und Positronen eine schwache Energie- und Winkelverteilung der Lichtquanten verursacht (Energiebreite $= \sqrt{8} \hbar c e H$, Winkelbreite $= \sqrt{8} \hbar c e H / \hbar \omega$). Dieser Effekt wird gerade noch beobachtbar sein, während der totale Wirkungsquerschnitt praktisch gleich dem ohne Feld ist. Pfirsich.

Erzeugung und -vernichtung. S. auch Nr. 15145.

16 V. Benzi. *Bilancio energetico della radiazione cosmica presso l'equatore.* *Nuovo Cim. (NS)* 11, 686—687, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Cagliari, Univ., Ist. Fis.) stellt für $\lambda = 3^\circ \text{N}$ eine Energiebilanz der Ultrastrahlung in der Form auf, wie dies ROSSI und PUPPI für nördliche Breiten durchgeführt haben. Unter Berücksichtigung von langsamen und schnellen Mesonen wird gemacht, Winkelstreuung berücksichtigt, etc. Für die Abschätzung der Energie in Form der Neutrinos werden drei Zerfallsreihen der K- bzw. μ -Mesonen angenommen. Eine Tabelle zeichnet die Gesamtenergie bei Annahme der drei Zerfallsreihen. Aus dem Mesonenspektrum ergibt sich ein Ausgangswert der Energie, der wesentlich niedriger liegt. Beim Fall $K \rightarrow \mu + 2\nu$ ergibt sich die geringste Abweichung (20%). Der große Unterschied zwischen den Bilanzwerten erklärt Verf. durch (a) den Meßfehler von 20% bei den Beobachtungsdaten oder (b) der Unmöglichkeit, die Bilanz in der Nähe des Äquators nach dem gleichen Schema durchzuführen, wie dies für nördliche Breiten getan wurde. Eyfrig.

17 U. Haber-Schaim and G. Yekutieli. *Energetic nuclear collisions in the upper atmosphere. II. The muon component.* *Nuovo Cim. (NS)* 11, 683—685, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Bern, Univ., Phys. Inst.; Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Der Strom der μ -Mesonen, gebildet durch Zerfall der π -Mesonen wird unter Annahme einer früher abgeleiteten Transportgleichung bis herab zu Seehöhe berechnet. (Energieverluste durch Ionisation und Winkelstreuung werden vernachlässigt.) In einer Tafel werden die Rechenergebnisse zusammengefaßt und mit experimentellen Beobachtungen verglichen. (Energieband 30—1000 Mc².) Eyfrig.

18 H. Thurn. *Weitere Messungen über die Schauerauslösekurve.* *Z. Naturf.* 8a, 137—137, 1953, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. med. phys. u. Univ., I. Phys. Inst.) Es wurde festgestellt, daß sowohl das bei fester Ueberstrahlerdicke auftretende 3. Maximum, wie auch das luftdruckabhängige 2. Maximum der Schauerauslösekurve durch nichtionisierende Auslösestrahlen entstehen. Die Abhängigkeit der Schauerauslösekurve von dem Abstand Pb-Strahler-Zählrohre wurde untersucht. Die Auslösekurven wurden ferner mit Eisen und Graphit als Schauerstrahler gemessen. Auch hier treten die Maxima auf. Die Ergebnisse werden diskutiert. Thurn.

19 H. Schultz. *Über die Produktion durchdringender Schauer in verschiedenen Medien und Materialien, insbesondere in Wasserstoff.* *Z. Naturf.* 9a, 419—431, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Mit einer großen Zählrohr-

apparatur wurde die Materialabhängigkeit bei der Erzeugung harter Schauer mindestens drei geladenen Teilchen in 160 m, 820 m und 2960 m Höhe über der Meere mit dem Ziele untersucht, zu prüfen, ob die π -Mesonenschauer multipel oder plural erzeugt werden. Die mittlere Multiplizität der durch schnelle Nukleone ausgelösten Schauer betrug 5—7 Teilchen, was einer Schauerenergie von 6 bis 12 GeV entspricht. Vergleichsmessungen zwischen Paraffin und Graphit ergaben bei Schichtdicken von 60 g/cm² mit einem mittleren Fehler von $\pm 2\%$ dieselbe Koinzidenzzahl/min für beide Substanzen, während beim Ausfall des 15% Wasserstoffanteils in Paraffin ein Unterschied von mindestens 10% zu erwarten wäre. Da sich zeigen läßt, daß andere Effekte als eine entsprechende Schauerproduktion zur Erklärung des Wasserstoffanteils nicht ausreichen und nach der Theorie der Einzelerzeugung von π -Mesonen in Wasserstoff mit mehr als drei Teilchen nicht auftreten können, wurde darin ein Beweis für die multiple Mesonenerzeugung erblickt. Thurn.

14620 Martin Deutschmann. *Durchdringende Schauer aus Blei und aus Kohle.* Z. Naturf. **9a**, 477—488, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Mit einer großen zählrohrgesteuerten Nebelkammer wurden 854 durchdringende Schauer der kosmischen Strahlung registriert, die in Blei- und Kohleplatten in der Kammer ausgelöst worden waren. Durch Auszählen der Elektronenspuren wurde der in π^0 -Mesonen ausgestrahlte Teil der Schauerenergie bestimmt. Die mittlere Energie der Schauer liegt bei 50 GeV. Es ergibt sich ein integrales Energiespektrum mit dem Exponenten $\gamma = 1,5 \pm 0,2$. Das Multiplizitätsspektrum läßt sich durch einen Exponenten $\delta = 3,8 \pm 0,6$ beschreiben. Die Zahl der durchdringenden Teilchen steigt mit der $\gamma/\delta = 0,4$ ten Potenz der Primärenergie an. Die in Bleischauern umgesetzte Energie ist 1,9 mal höher als die der Kohleschauer. Die Zahl der durchdringenden Teilchen aus Blei und Kohle unterscheidet sich um 30%. Stark ionisierende Teilchen werden aus Blei fünfmal häufiger emittiert als aus Kohle. Die Winkeldivergenz der Bleischauer ist um fast das doppelte größer als die der Kohleschauer. Thurn.

14621 Karl Ott. *Numerische Rechnungen zur Kaskadentheorie. Energiebestimmung von π^0 -Mesonen.* Z. Naturf. **9a**, 488—494, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Anzahl der Elektronen einer Elektronen-Photonen-Kaskade in Blei wird als Funktion des Abstandes vom Schauerursprung für einige Photonenenergien zwischen 0,3 bis 300 GeV numerisch berechnet und zwar für den Fall eines primären Photons bzw. Elektrons und für ein primäres Spektrum von Photonen, wie es beim $\pi^0 \rightarrow 2\gamma$ -Zerfall entsteht. Die Ergebnisse gestatten, den Energieinhalt der in durchdringenden Schauern erzeugten π^0 -Mesonen zu bestimmen. Außerdem wurde die von einem Photonenpektrum von Bremsstrahltyp ausgelöste Elektronenkaskade berechnet. Thurn.

Elektronenanordnung. S. auch Nr. 15051.

Wechselwirkungen. S. auch Nr. 14078, 14086.

14622 G. Careri. *Recenti problemi di fisica molecolare.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **12**, 31—34, 1954, Nr. 1. (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) H. Ebert.

Meßverfahren und Apparate. S. auch Nr. 15149.

14623 Ellis R. Lippincott. *A new relation between potential energy and internuclear distance.* J. chem. Phys. **21**, 2070—2071, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Manhattan Kansas, State Coll., Dep. Chem.) Es wird eine Potentialfunktion aufgestellt, die auf di- und polyatomare Moleküle anwendbar ist: $V = D_e [1 - \exp(-n\Delta r^2/2r)] [1 + af(r)]$ mit $\Delta r = r - r_e$, $f(r)$ ist eine Funktion des internuklearen Abstands

d und n sind Konstanten, n hängt von den Ionisationspotentialen ab. Aus D_e kann Dissoziationsenergie berechnet werden. Für 22 Moleküle ergibt sich eine befriedigende Übereinstimmung mit spektroskopischen oder thermochemischen Daten. Ferner wurden die Konstanten der Anharmonizität ermittelt, auch hier stimmen die Abweichungen gegenüber den spektroskopischen Daten im Mittel bei 1–6%.

M. Wiedemann.

24 **Christer E. Nordman and William M. Lipscomb.** *A one-dimensional wave function for hydrogen bonds.* J. chem. Phys. **21**, 2077—2078, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Eine eindimensionale Wellengleichung für die Wasserstoffbindung wird aufgestellt. Dabei wird für das O-H-Potential die MORSE-Funktion angenommen. Die Bestimmung der Eigenwerte der Energie wird erwähnt.

M. Wiedemann.

25 **Mme S. Régnier et J. Régnier.** *Influence de l'hybridation et de la longueur de liaison sur les incréments de polarisabilité.* J. Chim. phys. **51**, 181—183, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Nancy, Fac. Sci., Chim. Théor.) Der Einfluß der Bindungslänge und der Hybridisation auf das Bindungsincrement zur Molrefraktion der Bindung (Einfach-Bindung) in Äthylen und Äthan wird diskutiert. Die Rechnung ergibt für das Inkrement bei Äthan 1,50; bei Äthylen 1,58.

M. Wiedemann.

26 **Raymond Daudel et Claude Vroelant.** *Relation entre la nouvelle théorie de la valence dirigée et la notation géométrique des voisinages.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 81, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Die wahrscheinlichsten Konfigurationen für drei bis vier Elektronen in einer Schale werden graphisch dargestellt. Dabei wird die Relation zwischen Elektronen vom entgegengesetzten Spin vernachlässigt. Die Konfigurationen geben Hinweise auf die verschiedene Anordnung von Bindungen. Diskutiert wird als Beispiel NO_2 .

M. Wiedemann.

chemische Bindung. S. auch Nr. 14996, 15080.

27 **H. Neuert.** *Negative Ionen bei Dissoziation von SeH_2 und SH_2 durch Elektronenstoß und die Elektronenaffinität des Schwefels und des Selen.* Z. Naturf. **8a**, 459—462, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Hamburg, Phys. Staatsinst.) Durch Elektronenstoß (50 eV) entstehen bei H_2S und H_2Se negative Ionen in großer Ausbeute, wie massenspektrometrisch festgestellt wurde. Gefunden wurden S^- und Se^- -Ionen, aber mit einem Intensitätsverhältnis von $\text{Se}^-/\text{SeH}^- \approx 40$ auch SeH^- -Ionen. Die Se^- -Ionen wurden zwei kritische Potentiale (appearance potentials) von $\pm 0,3$ eV und von $5,5 \pm 0,3$ eV, für S^- ein appearance Potential von 2,9 eV bestimmt. Die beiden niederen Werte beruhen auf Elektroneneinfang $e^- + \text{H}_2\text{X} \rightarrow \text{X}^- + (2\text{H oder H}_2)$, der höhere auf einer Dissoziation nach $\text{e}^- \rightarrow \text{Se} + 2\text{H}$. Die Dissoziationsenergie beträgt 5,3 eV. Es bilden sich angeregte Se^- -Ionen, wobei sich Anregungsenergie und Elektronenaffinität gerade addieren.

M. Wiedemann.

28 **Einar Lindholm.** *Ionisierung und Zerfall von Molekülen durch Stöße mit Ionen.* Z. Naturf. **9a**, 535—546, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Göteborg, Chalmers Inst. Techn., Phys. Inst.) Die Moleküle CO_2 , H_2O , H_2S , NH_3 , CH_4 und N_2O wurden mit Atomionen A^{++} , Kr^{++} , Ne^+ , F^+ , A^+ , N^+ , Kr^+ , O^+ , Cl^+ , Br^+ , C^+ , P^+ , S^+ , Se^+ , B^+ bombardiert. Die Ionenenergie beim Stoß betrug 500 eV. Die aus den kühlen entstehenden Bruchstücke wurden massenspektroskopisch untersucht. Der Wirkungsquerschnitt für die Umladung und Spaltung des Moleküls ist recht nur dann groß, wenn die Rekombinationsenergie, die bei der Ionisierung des Atomions erhalten wird, gleich dem „Appearance Potential“ ist, das für die Ionisierung und Spaltung des Moleküls benötigt wird. Der Einfluß der Kernschwingungsenergie wird diskutiert; er ist im allgemeinen klein.

Das Verfahren erlaubt es, die höheren Elektronenzustände der Molekülionen untersuchen und die höheren Ionisierungspotentiale zu bestimmen. Ferner ermöglicht es Aussagen über die tief liegenden metastabilen Zustände der Atome.

M. Wiedemann.

14629 Vernon H. Dibeler. *Mass spectra of the tetramethyl compounds of carbon, silicon, germanium, tin, and lead.* J. Res. nat. Bur. Stand. **49**, 235—239, 1954, Nr. 4. (Okt.) (Washington.) Die Massenspektren von $C(CH_3)_4$, $Si(CH_3)_4$, $Ge(CH_3)_4$, $Sn(CH_3)_4$ und $Pb(CH_3)_4$ wurden untersucht; die Elektronenenergie betrug 70 Volt, die Temperatur der Ionenquelle $250^\circ C$. Zunächst wurden aus den Spektren die Isotopenhäufigkeiten von C, Si, Ge, Sn und Pb in guter Übereinstimmung mit den anders ermittelten Werten erhalten. Damit wurden dann die Monoisotopen-Spektren berechnet. Die Massenspektren der Tetramethylverbindungen der Elemente der IV. Gruppe sind ähnlich. Die Molekülionen und Ionen, die durch Abspaltung von H entstehen, sind selten; die Trimethylionen überwiegen. Ferner werden Mono- und Dimethylionen gefunden und mit zunehmender Häufigkeit Pb^+ , Sn^+ , Ge^+ , Si^+ und C^+ . Auch Hydride der Atomion treten auf. Ein Teil der CH_3^+ und $C_2H_5^+$ -Ionen bei Neopentan rührt sicher auf von einer Hydridbildung des Zentral-C-Atoms her.

M. Wiedemann.

14630 J. L. Franklin and F. H. Field. *Some aspects of the dissociation of benzene under electronic impact.* J. chem. Phys. **21**, 2082—2083, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Baytown, Tex., Humble Oil Refining Co., Refining Techn. Res. Div.) Die von HUSTRULID, KUSCH und TATE publizierten kritischen Potentiale (appearance potentials) einer Reihe von Ionen: $C_6H_6^+$, $C_6H_5^+$, $C_6H_4^+$, $C_4H_4^+$, $C_3H_3^+$, $C_2H_3^+$, $C_2H_2^+$, die beim Elektronenbeschuss von Benzol entstehen, werden diskutiert. Verff. erörtern die wahrscheinlichsten Wege zu ihrer Bildung und ermitteln dabei die Bildungswärmen einer Reihe von Ionen und Radikalen.

M. Wiedemann.

14631 J. D. Morrison. *The direct production of molecular electron spectra using a mass spectrometer.* J. chem. Phys. **21**, 2090—2091, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Melbourne, Austr., Commonwealth Scient. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem., Chem. Phys. Sec.) Die Kurven für die erste und zweite Ableitung der Ionenausbeute J nach der Energie der Elektronen V können massenspektrometrisch direkt und dementsprechend mit wesentlich größerer Genauigkeit vor allem für hohe Elektronenenergien erhalten werden. Der Gleichspannung V wird eine sinusförmige Spannung kleiner Amplitude und der Frequenz f überlagert. Wird ein Detektor verwendet, der nur auf Wechselstrom anspricht oder nur auf die zweite Harmonische der Welle $2f$ eingestellt ist, so erhält man bei Änderung V direkt die Kurven für $\Delta J/\Delta V$ bzw. $\Delta^2 J/\Delta V^2$. Es gelingt auf diese Weise, Feinstrukturen zu ermitteln. Die Galvanometer-Messungen für den Prozeß $Hg \rightarrow Hg^+ + e$ sind als Beispiel wiedergegeben.

M. Wiedemann.

14632 D. O. Schissler and D. P. Stevenson. *The benzyl-hydrogen bond dissociation energy from electron impact measurements.* J. chem. Phys. **22**, 151—152, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Everyville, Calif., Shell Devel. Co.) Aus den kritischen Potentiale (appearance potentials) des Ions $C_7H_7^+$ von $11,8 \pm 0,1$; $11,2 \pm 0,1$ und $10,7 \pm 0,1$ eV in den Massenspektren von Toluol, Äthylbenzol und Dibenzyl berechnen Verff. unter Verwendung der entsprechenden thermochemischen Daten die Bildungswärme von Toluol = $11,95$ kcal/Mol, von Dibenzyl = $28,0$ kcal/Mol und $D(H-H) = 4,48$ eV/Molekül, eine Dissoziationsenergie $D(C_6H_5CH_2-H) = 77,0 \pm 3$ kcal/Mol. Dies stimmt gut überein mit dem aus der Pyrolyse von Toluol ermittelten Wert, während sich aus der Bromierung von Toluol ein höherer Wert ergab. Die Bildungswärme von Benzylchlorid dürfte $8,3 \pm 5$ kcal/Mol betragen.

M. Wiedemann.

33 **B. L. Donnally and H. E. Carr.** *Metastable negative ions.* Phys. Rev. (2) 111—114, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Auburn, Alab., Polytechn. Inst.) In einem Spektrometer vom 60° Sektor-Typ wurden beim Beschuß von Äthylchlorphosphat $C_2H_5PO_2Cl_2$ mit Elektronen der Stromstärke $30 \mu A$ und der Energie 65 eV die folgenden negativen Ionen festgestellt: Cl^- (3,5), PO_2^- , Cl_2^- , PO_2Cl^- , $PO_2Cl_2^-$ (100), $POCl_2^-$, $C_2H_4PO_2Cl^-$, $PO_2Cl_2^-$ (14,1), $C_2H_5PO_2Cl_2^-$, in Klammern relative Häufigkeiten, soweit diese über 1. Ferner wurde der spontane Zerfall metastabiler negativer Ionen beobachtet. Sieben solche Übergänge, darunter vier des Ions $C_2H_5PO_2Cl_2^-$, zwei des Ions PO_2Cl^- und einer des $PO_2Cl_2^-$ sind tabelliert. Aus der Änderung des Verhältnisses des Stroms des metastabilen Ions gegenüber dem eines Vergleichsions, O^- , bei Ablenkung der Ionen von der Ionisationskammer durch eine variable Spannung von einigen Volt an einer in der Ionenquelle hinter dem Elektronenstrahl befindlichen Elektrode wurde die Halbwertszeit der metastabilen Ionen ermittelt. Für die Übergänge $C_2H_5PO_2Cl_2^- \rightarrow PO_2Cl^- + [C_2H_5Cl]$ ergab sich $1,9 \cdot 10^{-6}$ sec, für $PO_2Cl_2^- \rightarrow PO_2Cl^- + [PO_2]$ $4,8 \cdot 10^{-6}$ sec.
M. Wiedemann.

34 **P. P. Manning.** *The molecular orbital theory of chemical valency. XVIII. Utilized orbitals in conjugated molecules.* Proc. roy. Soc. (A) 225, 244—251, 1954, Nr. 1161. (31. Aug.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Molekulare π -Elektronenzustände (orbitals) können von Ausnahmen abgesehen nicht in äquivalente Zustände transformiert werden, die nicht wesentliche Delokalisation zeigen. Diese Schwierigkeit überwindet Verf. durch Kombination molekularer virtueller Zustände, deren Eigenschaften diskutiert werden, in einer einzigen Transformation. Die auf diese Weise konstruierten lokalisierten Elektronenzustände sind eng verbunden mit einem einzigen Atom des konjugierten Systems. Die neuen Formen der Gleichungen sind formell identisch mit der ursprünglichen Näherung von HÜCKEL. Die Methode ist nicht auf π -Zustände beschränkt.
M. Wiedemann.

35 **W. A. Bowers.** *On an application of the FERMI-THOMAS method to molecules.* J. chem. Phys. 21, 1117—1118, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., Phys. Dep.) Verf. berechnet für Moleküle mit Tetraeder- bzw. Oktaedersymmetrie Gleichgewichtsabstand und Kraftkonstante für symmetrische Schwingungen (aufbauend auf einer Arbeit von N. H. MARCH, s. diese Ber. Nr. 14646). Die numerischen Resultate sind unbefriedigend.
Grawert.

36 **Robert G. Parr.** *Un théorie des spectres électroniques et de la structure électronique des molécules complexes non saturées.* J. Chim. phys. 51, 284, 1954, Nr. 6. (Juni.) Eine vom Verf. u. a. entwickelte Theorie der Elektronenstruktur komplexer ungesättigter Moleküle zeichnet sich durch folgende Charakteristika aus: Berücksichtigung nur der π -Elektronen, Einführung einer Korrektur für die übrigen Elektronen; Konstruktion der molekularen Wellenfunktionen aus atomaren Elektronenzuständen (orbitals); Einführung empirischer Faktoren; Mischung von covalenten und Ionenstrukturen; Einführung der Abstoßung zwischen den π -Elektronen. Bei der Anwendung auf Moleküle des Äthylen-Typs ergeben sich Beziehungen zwischen den Anregungsenergien, Intensitäten der Elektronenübergänge, dem Dipolmoment, das der Differenz der Elektronegativitäten proportional ist, und der Resonanzenergie der Ionenstrukturen, die dem Quadrat dieser Differenz proportional ist.
M. Wiedemann.

Molekülstruktur. S. auch Nr. 14079.

37 **Herbert Glazer and Howard Reiss.** *Application of the Fermi-Thomas model to computing the dipole moment of iodine chloride.* J. chem. Phys. 21, 903—907, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Boston, Mass., Univ., Chem. Dep.) Die Verff. gehen aus von

der THOMAS-FERMI-Gleichung in konfokalen elliptischen Koordinaten unapproximieren diese nach einer zweckmäßigen Substitution durch eine Differenzengleichung. Diese wird nach einem Relaxationsverfahren gelöst und aus der gewonnenen Ladungsdichteverteilung das Dipolmoment für JCl berechnet. Vorzeichen und Wert stimmen befriedigend mit den experimentellen Daten überein.

Grawert.

14638 F. A. Matsen. *The united atom treatment of H_2^+ .* J. chem. Phys. **21**, 928—929, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Chem. Phys.) Verf. setzt für das Potential im H_2^+ -Ion $-Z/r + (Z/r - 1/r_a - 1/r_b)$ an, wo r der Abstand zwischen Elektron und Mittelpunkt der Kern-Verbindungsline ist. Die Klammer wird als Störpotential aufgefaßt; Störungsrechnung in erster Näherung gibt geschlossene von Z (und dem Kernabstand) abhängige Ausdrücke für die Energie E . In diese wird für Z der Wert eingesetzt, der E zum Minimum macht. Die numerischen Resultate sind in guter Übereinstimmung mit anderen Berechnungen.

Grawert.

14639 Charles R. Mueller. *Unified orbital theory of the excited states of the fluorine molecule.* J. chem. Phys. **21**, 1013—1017, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Wes. Lafayette, Ind., Purdue Univ., Chem. Dep.) Verf. diskutiert die Klassifikation der Zustände des F_2 -Moleküls bei der Bindung zweier F-Atome im Grundzustand und führt sowohl zwei-Elektronen- als auch 18-Elektronen-Berechnungen für die $^1\Sigma_g^+$ - und $^3\Sigma_g^+$ -Zustände durch. Verf. arbeitet mit der von ihm entwickelte Methode halblokalisierter Ein-Elektronen-Wellenfunktionen (einer Vereinigung der Verfahren der Ein-Elektron-Atom- bzw. -Molekül-Eigenfunktionen) und findet als Grundzustand einen $^1\Sigma_g^+$ -Zustand (während das Molekül-Funktionier-Verfahren einen $^3\Sigma_g^+$ -Zustand dafür liefert).

Grawert.

14640 C. R. Mueller. *Unified orbital treatment of ethylene.* J. chem. Phys. **22**, 120—122, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Chem. Dep.) Die Eigenschaften der π - und σ -Bindungen im Äthylen werden quanten-mechanisch behandelt unter Verwendung von atomaren, von molekularen und von semi-lokalisierten Elektronenbahnen. Für die Bindungsenergien, die Bindungspolarisierbarkeiten, die Ladungsverteilungen und die Singulett-Triplett-Trennung werden theoretische Werte erhalten. Es ergibt sich, daß die σ -Bindung im wesentlichen die Struktur der molekularen Bahnen aufweist, die π -Bindung dagegen weitgehend lokalisiert ist. Die gesamte Polarisierbarkeit ist zu 90% auf die des π -Bindung zurückzuführen. Der Grund hierfür liegt in der sp^2 -Hybridisation der σ -Bindung. Weiterhin wird gezeigt, daß bei π -Elektronen-Systemen, z. B. bei C_2H_4 und C_2H_2 , wesentliche Verbesserungen erzielt werden können, wenn Ionen-Konfigurationen und angeregte Zustände inbegriffen werden.

M. Wiedemann

14641 J. V. Bonet and A. V. Bushkovitch. *A calculation of the diamagnetic and paramagnetic susceptibility of N_2 by the statistical method.* J. chem. Phys. **21**, 2199—2201, 1953, Nr. 12. (Dez.) (St. Louis, Miss., Univ.) Die von HUNN (s. diese Ber. **13**, 2049, 1932) auf den Grundlagen der THOMAS-FERMI-Methode berechnete Elektronenverteilung des N_2 wird durch Berücksichtigung von Austausch- und Korrelationseffekten verbessert und dazu verwendet, die diamagnetische und paramagnetische Suszeptibilität zu berechnen. Das Ergebnis liefert (wie andere Rechnungen) einen um den Faktor 2 zu großen Wert.

Kümmel.

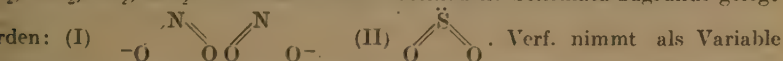
Struktur zweiatomiger Moleküle. S. auch Nr. 14082, 15060, 15062.

14642 J. A. Pople. *The electronic structure and polarity of the water molecule.* J. chem. Phys. **21**, 2234—2235, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Engl., Univ., Dep.

eor. Chem.) Die einsamen Elektronenpaare in der Wassermolekel können als brid-Atomzustände beschrieben werden. Verf. untersucht, ob ein neuerdings gestellter Satz selbstkonsistenter molekularer Zustände, die als lineare Kombination atomarer Zustände ausgedrückt werden, diese Vorstellung der orientierten einsamen Elektronenpaare unterstützt. Das Dipolmoment des einen Paares ergibt sich zu 1,67 D, das andere Paar hat kein Moment.

M. Wiedemann.

643 A. Potier. *Structures comparées d'isostères. II. Isostères tels que NO₂, O₃, SO₂*. J. Chim. phys. 50, 10—21, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Toulouse, C. N. R. S.) Nach der Methode der linearen Kombination der atomaren Elektronenzustände werden dreiatomige symmetrische Isostere mit 18 Elektronen in den äußeren Schalen behandelt, wie: NO₂, PO₂, AsO₂, SbO₂, PS₂, O₃, OS₂, SO₂, SeO₂, TeO₂, S₃, S₂, TeS₂, CO₂, ClO₂. Es müssen zwei verschiedene Schemata zugrunde gelegt werden: (I)



Die Differenz der wahren Elektronegativität zwischen benachbarten Atomen und die Verbindungen danach ein. Sie ermitteln die folgenden Größen: Dichte beweglichen Elektronen, Ladungsverteilung, Bindungsgrad, freie Valenz, mittlerer zwischenatomarer Abstände, Bindungsenergien, Schwingungskraftkonstanten und Dipolmoment. Es ergibt sich aus dem Vergleich mit den experimentellen Befunden, daß das Schema I für die Verbindungen anwendbar ist, deren Zentralatom der ersten Reihe des Periodischen Systems angehört, und das Schema II für die übrigen Verbindungen weit geeigneter ist. Ausführlich diskutiert werden die Strukturen von O₃, NO₂ und SO₂. Das S-Atom ist von zehn Atomen umgeben. Die Oktettregel gilt vermutlich nur für die erste Reihe des Periodischen Systems. Weiterhin wird die Reaktionsfähigkeit der Verbindungen behandelt und auf die Notwendigkeit der Definition einer von der Differenz der Elektronegativitäten abhängigen Valenzfunktion hingewiesen.

M. Wiedemann.

644 Hans Siebert. *Kraftkonstante und Strukturchemie. I. Über die Verwendung molekularer Kraftkonstanten zu strukturchemischen Aussagen*. Z. anorg. Chem. 263, 170—182, 1953, Nr. 3/5. (Aug.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Chem. Inst.) H. Ebert.

Struktur mehratomiger anorganischer Moleküle. S. auch Nr. 14866, 15072, 15111, 15115, 15120.

645 S. Nikitine. *Sur l'application du modèle métallique à l'étude du spectre d'absorption de polyméthines à l'état excité métastable*. J. Chim. phys. 50, 282 bis 290, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Strasbourg, Univ., Inst. Phys.) Das Metall-Modell (auch Modell der freien Elektronen) wird ohne Berücksichtigung von Verzweigungen der Absorptionsspektren von angeregten Polymethinen bei niedrigen Temperaturen angewandt. Die Theorie sagt sehr komplizierte Spektren voraus, neben Übergängen N → V₁ bis V₄, die mit der Erfahrung gut übereinstimmen, Ergänge vom Typ M → V und M → L. Bei den letzteren geht ein Elektron von einem vollständig besetzten auf ein nur mit einem Elektron und einem Loch besetztes Niveau über. Behandelt werden nicht nur der Triplettzustand, sondern auch der ionisierte Dublett- und der metastabile ionisierte Quadruplett-Zustand der Polymethine. Verf. nehmen an, daß die beiden langwelligen Banden des angeregten positiven Fluoreszein-Ions auf derartigen „Lochübergängen“ beruhen, wobei die Bildung eines metastabilen ionisierten Quadruplett-Zustands angenommen werden muß.

M. Wiedemann.

646 S. Nikitine. *Études de la perturbation de la résonance des électrons π par un échantement au centre de molécules polyméthines dans l'approximation du modèle*

métallique. Théorie des spectres des ions du vert malachite, de l'hydrol de Michler et du vert de Bindschedler. J. Chim. phys. **50**, 407—414, 1953, Nr. 6. (Juni) (Strasbourg, Inst. Phys.) Während die metallische Theorie der π -Elektrone die Spektren von Rosamin, Pyronin und der beiden Ionen des Methylenblau wiederzugeben vermag, ist sie auf die positiven Ionen des Malachitgrüns, von MICHLERS Hydrol und die beiden Ionen von BINDSCHEDLERS Grün nicht anwendbar. Bei den letzteren liegt ein Resonanz-Hindernis vor, das durch eine Schwelle in der Potentialmulde berücksichtigt werden kann. Der Sauerstoff oder Schwefel, die bei den erst genannten Verbindungen eine Brücke zwischen den Benzolringen bilden, hat also näherungsweise nur den Einfluß, daß er der Kette eine stabile ebene Form verleiht, während bei den Verbindungen mit gestörter Resonanz die Ringe gegeneinander verdreht sind. Unter Berücksichtigung dieser Resonanzhemmung inmitten der Kette können die Spektren richtig wiedergegeben werden. Die Störung hat einen bathochromen Effekt, wenn das oberste besetzte Niveau f symmetrisch ist, und einen hypsochromen, wenn es antisymmetrisch ist. M. Wiedemann.

14647 Carl M. Moser. *The π -energy levels of ethylene.* J. chem. Phys. **21**, 2098 bis 2099, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Oxford, Engl., Univ., Math. Inst.) Die Übereinstimmung im Energiewert des $V \rightarrow T$ -Übergangs $D_{11}C_2H_4$ mit dem Meßwert ist ausgezeichnet, wenn bei der Berechnung stets, wenn das (11/11)-Integral in den Integralen der Elektronen-Abstoßung auftritt, statt des analytischen Werts der aus spektroskopischen Daten abgeleitete Wert 10,53 eV gesetzt wird. Die Energie des Übergangs $N \rightarrow V$ ergibt sich jedoch viel zu niedrig. Die Übereinstimmung kann verbessert werden, wenn der Austausch der Kern-Elektronen mit denen des Systems explizit berücksichtigt wird und wenn eine additive statt einer subtraktiven Methode zur Berechnung der Energie der Elektronenbahnen benützt wird. M. Wiedemann.

14648 I. L. Karle and J. Karle. *Structure of the monomer of formic acid.* J. chem. Phys. **22**, 43—45, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die Strukturparameter von $HCOOH$ wurden zwar schon mehrfach nach verschiedenen Methoden bestimmt, die beträchtlichen Differenzen zwischen den Ergebnissen machten jedoch eine Neubestimmung notwendig. Monomer-Dampf mit höchstens 3,6% Dimer-Anteil wurde mittels Elektronenbeugung untersucht. Wellenlänge etwa 0,06 Å, Kameralänge etwa 11 cm, s-Sektor und s^2 -Sektor. Rotation der Platten bei der Mikrophotometerauswertung. Die Radialverteilungskurve zeigte außerhalb 2,27 Å keinen Gipfel, so daß eventuelle Anwesenheit des Dimers nicht nachweisbar war. Anzeichen für chemische Zerfallsprodukte wie H_2O , CO oder CO_2 , waren nicht vorhanden. cis-Stellung des H-Atoms der Hydroxylgruppe wird nachgewiesen. Die theoretischen Intensitätskurven zeigten besonders große Empfindlichkeit gegenüber Änderungen des Winkels OCO sowie des Verhältnisses $C=O/C=O$. Diese beiden Parameter wurden daher als Koordinaten der „Parameterkarte“ gewählt. Von den 15 durchgerechneten Strukturen konnten elf ausgeschlossen werden. Das beste Modell ist: $C=O$ $1,23 \pm 0,01$ Å, $C-O$ $1,36 \pm 0,01$ Å, $O-O$ $2,27 \pm 0,005$ Å, $O-H$ $0,97 \pm 0,05$ Å, $C-H$ $1,09$ Å (angenommen), Winkel OCO $122,4^\circ \pm 1^\circ$. Die Durchrechnung der Modelle wurde mit der IBM-Lochkartenanlage des National Bureau of Standards bewältigt. O. Steiner.

14649 Alfred P. Mills and Charles A. MacKenzie. *The application of bond parameters to organosilicon chemistry.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2672—2673, 1954, Nr. 10. (20. Mai.) (Coral Gables, Flor., Univ. Miami a. Tulane Univ., Dep. Chem.) Unter Benutzung des Systems der Parachore für organische Bindung nach VOGEL und Mitarbeiter wurde folgender Satz für die Parachore der Silicium-

ungen aufgestellt: Si-C 11,8 (F, O oder Cl nicht an Si gebunden), 9,2 (C ist 1), 12,6 (ein O oder bis zu drei Cl gebunden am Si), 14,2 (2 O an Si gebunden), -O 12,7; Si-Cl 60,3; Si-I 107,9; Si-H 25,0 (F, O oder Cl nicht an Si gebunden); 1 (ein bis drei O oder Cl an Si gebunden); C—C 3,0 (SiEt oder SiPr, mit Ausnahme von SiR₄ cpd), 2,3 (SiEt₄ und SiPr₄), 2,6 (SiOEt oder SiOPr); C—O 16 (OR). Die wahrscheinliche Abweichung um 50%, basierend auf 20 gemessene Parachore, die bei der Aufstellung dieses Systems benutzt wurden, beträgt 3%. Eine mittlere Abweichung von 0,56% ergibt sich, wenn dieses System auf gemessene Parachore, die bei der Aufstellung nicht benutzt wurden, angewendet wird. Bedeutung der Abkürzungen: Et: Äthylengruppe C₂H₅, Pr: Propylengruppe C₃H₇, R: Radikal, z. B. C₂H₅. v. Harlem.

W. Rathjens jr., N. K. Freeman, William D. Gwinn and Kenneth S. Pitzer. *Infrared absorption spectra, structure and thermodynamic properties of isobutane.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 5634—5642, 1953, Nr. 22. (20. Nov.) New York, Univ., Dep. Chem.; Berkeley, Univ., Dep. Chem. u. Chem. Engng.) H. Ebert.

Struktur organischer Moleküle. S. auch Nr. 14081, 14293, 14924, 14925, 15074, 15075, 15078, 15084, 15097, 15101—15103, 15107, 15117.

Complexe. S. auch Nr. 14906, 15091.

50 J. Pouradier, Mlle A. M. Venet et H. Chateau. *Influence de la température sur la stabilité des complexes bromo-argentiques.* J. Chim. phys. **51**, 375—384, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Vincennes, Lab. Soc. Kodak-Pathé.) Schön.

51 S. Stein, E. Gerjuoy and T. Holstein. *Rotational excitation of homonuclear diatomic molecules.* Phys. Rev. (2) **93**, 934, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Wichtigung ebenda S. 910. (Univ. Pittsburgh, Westinghouse Res. Lab.) Die Wirkungsquerschnitte für die Rotationsanregung von zweiatomigen homonuklearen Molekülen, z. B. H₂ und N₂, durch Elektronen von etwa 0,1 eV wurden aus der Wechselwirkung des Elektrons mit dem Quadrupolfeld des Moleküls in der Born'schen Näherung berechnet. Wenn die Abstände der Rotationsniveaus klein gegen die kinetischen Energien, dann nähern sich die Wirkungsquerschnitte asymptotisch einem Wert von etwa 10⁻¹⁷ cm². O. Steiner.

Rotation, Trägheitsmoment. S. auch Nr. 15068—15071.

Schwingungen. S. auch Nr. 15066, 15067, 15077, 15079, 15081, 15082, 15086 bis 15090, 15094, 15095, 15098, 15099, 15105, 15108, 15112, 15114, 15116, 15118.

52 Aubrey P. Altshuler. *Isotope effect on the dipole moments of diatomic molecules.* J. chem. Phys. **21**, 2241—2242, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Cleveland, O.) Isotopen-Substitution ruft Veränderungen in den Schwingungsamplituden und damit Änderungen der Dipolmomente hervor $\Delta\mu = 3eb \frac{1}{2}(\alpha_1 + \alpha_2) - \frac{1}{2}m_1m_2/2a^4$ mit a = Kernabstand, m = reduzierte Masse der Moleküle, e = Elementarladung, b_1 = Schwingungsamplitude eines der Isotopenmoleküle, α = Polarisierbarkeit. Die Formel ist nur auf Ionenmoleküle anwendbar, nicht auf H₂ und HD, auf die H-, D- und Tr-Halogen- und -Alkaliverbindungen. Eine Reihe von Alkalihalogeniden ist $\Delta\mu$ berechnet und tabelliert worden. Werte liegen in der Größenordnung von 10⁻⁴ D, bei den Li-Salzen von 10⁻³ D, sind also kleiner als die Unsicherheiten in der experimentellen Bestimmung der Dipolmomente aus der Mikrowellenspektroskopie. M. Wiedemann.

14653 Masataka Mizushima, Kimio Ohno and Akiko Ohno. *Theory of intermolecular potential and second virial coefficient of hydrogen at low temperature.* J. chem. Phys. **21**, 2107—2114, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Durham, North Carolina, Duke Univ., Dep. Phys.; Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Berücksichtigung der relativen Orientierung wird das intermolekulare Potential zwischen Wasserstoff-Molekülen berechnet. Es werden die Matrix-Elemente der Abstoßungspotentials, das eine kurze Reichweite besitzt, und des LONDON-Potential berechnet. Wenn das intermolekulare Potential von der relativen Orientierung der zusammenstoßenden Partikel abhängt, so hängt das Matrix-Element von der Rotationsquantenzahl ab. Der zweite Virialkoeffizient für ein Gas bei $T = 25^\circ \text{K}$ wird ermittelt, es wird gezeigt, daß er für gewöhnlichen Wasserstoff, eine Mischung von 75% $J=1$ und 25% $J=0$ -Molekülen, und reinen para-Wasserstoff, der nur aus para-Molekülen bei tiefer Temperatur besteht, verschieden sein muß. (J = Rotationsquantenzahl.)

M. Wiedemann

14654 D. F. Evans and R. E. Richards. *Energies of interaction and other properties of clathrate compounds.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 238—250, 1954, Nr. 1153. (22. April) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.)

H. Ebert

Makromoleküle, Polymerisation. S. auch Nr. 14981, 15282, 15286—15287, 15294—15301, 15304, 15305, 15308, 15311—15313, 15315, 15317—15320, 15323, 15326, 15329.

Freie Radikale. S. auch Nr. 14296, 14323, 14923, 14928.

Kinetische Gastheorie. S. auch Nr. 14220, 15448.

14655 E. W. Becker, W. Vogell und F. Zigan. *Die Selbstdiffusion von N_2 und CO_2 bei hohem Druck. Zur Additivität der zwischenmolekularen Kräfte.* Z. Naturf. **8**, 686—694, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Marburg, Lahn, Univ., Phys. Inst.) Nach einer Behandlung der Frage, ob zwischenmolekulare Kräfte additiv sind oder ob eine Sättigung eintritt, wobei auch auf den Einfluß der Molekelrotation eingegangen wird, beschreiben die Verf. ihre Messungen zur Druckabhängigkeit der Selbstdiffusion von N_2 und CO_2 mit Hilfe der Indikatoren N^{15} und C^{13} . Die Apparatur ist skizziert und erläutert. Bei CO_2 ist das Produkt aus Dichte und Diffusionskoeffizienten im Bereich von 15 bis 52 Atm bei niederen Drucken druckunabhängig, über 25 Atm steigt es dann um insgesamt etwa 30% an. Bei N_2 ist das Produkt im Bereich von 20—90 Atm innerhalb der Fehlergrenzen vom Druck unabhängig. Nach der Theorie von ENSKOG (dense gases theory) müßte bei N_2 das Produkt um etwa 7% in diesem Bereich abnehmen. Man kann also annehmen, daß die zwischenmolekularen Kräfte weitgehend additiv sind. Der Anstieg des Produkts aus Dichte und Diffusionskoeffizient bei CO_2 wird durch die Bildung von Doppelmolekülen, d. h. Molekül-Konfigurationen, bei denen sich die anziehenden Kräfte teilweise absättigen, erklärt.

M. Wiedemann

14656 K. E. Grew, F. A. Johnson and W. E. J. Neal. *The thermal diffusion factor and temperature.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 513—526, 1954, Nr. 1159. (22. Juni) (Exeter, Univ. Coll.) Für die Gasmischungen H_2 — D_2 , N_2 —Ar, O_2 —Ar, N_2 —C₂H₆, Ne—Ar, Ar—Kr und Kr—Xe wurde im Druckbereich von 2—10 cm Hg und Temperaturbereich von 1000°C bis zur Temperatur des flüssigen Sauerstoffs der Stickstoffdiffusionsfaktor gemessen. Der Apparat bestand aus einem zylindrischen Glaskolben von 57,6 cm³, der durch eine Röhre von 12 cm Länge und 0,1 cm² Querschnitt mit

er kleineren Zelle von $10,7 \text{ cm}^3$ verbunden war. Die Analyse der Gasmischungen folgte auf Grund der Wärmeleitfähigkeit. Bei den Gasmischungen, die mindestens eine mehratomare Komponente enthielten, wurde eine Umkehr des Zeichens des Thermodiffusionsfaktors gefunden, wie sie nach dem LENNARD-JONES-Modell mit den Kraftindices 7 und 13 zu erwarten ist; bei den dreien Mischungen behielt der Thermodiffusionsfaktor auch bei den niedersten ermittelten Temperaturen einen geringen positiven Wert. Ein Vergleich der experimentellen mit den berechneten Werten des Thermodiffusionsfaktors zeigt, daß das LENNARD-JONES-Modell quantitativ nicht befriedigt.

M. Wiedemann.

557 J. Hoogschagen. *Equal pressure diffusion in porous substances*. J. chem. Phys. **21**, 2096—2097, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Limburg, Geleen, Netherl., Centr. o. Staatsmijnen.) Verf. ließ inertes Gas, He, N_2 oder CO_2 , durch ein poröses Medium, bestehend aus Carbonyleisen mit $1\text{--}8 \mu$ Durchmesser, abwärts diffundieren und O_2 aufwärts; die Druckdifferenz über das poröse Medium ist Null. Obwohl es sich nicht um eine KNUDSEN-Diffusion handelt — der Durchmesser der Poren ist nämlich größer als die freie Weglänge —, gilt die Beziehung $\sqrt{M_A} = -N_B / \sqrt{M_B}$ mit $N =$ Diffusionsgeschwindigkeiten und $M =$ Molekulargewichten. Die Gültigkeit dieser Beziehung bei der Volumendiffusion, wenn die Partialdrücke und die Temperaturen gleich sind, wird auch theoretisch abgeleitet. Durch Absorber mit großer innerer Oberfläche, wie Aktivkohle und Silicagel, diffundieren die großen CO_2 -Moleküle rascher als die O_2 -Moleküle, da bevorzugt adsorbiert werden und in der Adsorptionsschicht ein zusätzlicher Transport vor sich geht. Die erwähnte Beziehung gilt also nicht mehr.

M. Wiedemann.

558 Roger A. Strehlow. *The temperature dependence of the mutual diffusion coefficient for four gaseous systems*. J. chem. Phys. **21**, 2101—2106, 1953, Nr. 12. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ., Naval Res. Lab., Dep. Chem.) Im Temperaturgebiet von $13\text{--}150^\circ \text{C}$ wurden die Diffusionskoeffizienten von vier Gasmischungen ermittelt. Es wurde eine Zelle vom LOSCHMIDT-Typ benützt und an einem bestimmten Punkt die Konzentrations-Analyse durch Messungen der Wärmeleitfähigkeit nach der Technik des heißen Drahts durchgeführt. Die Theorie dieser Methode und die Fehleranalyse wird erläutert. Die Werte für D_{12} steigen dem Temperaturgebiet an: bei He—Ar von $0,697\text{--}1,398$, bei H_2 —A von $0,714\text{--}1,714$, bei H_2 — nC_4H_{10} von $0,361\text{--}0,763$ und bei H_2 — SF_6 von $0,396$ bis $0,838 \text{ cm}^2/\text{sec}$. Nur für das letzte System können aus diesen Daten die binären Kraftkonstanten für das 6—12 LENNARD-JONES-Potential berechnet werden: $\epsilon = 320^\circ \text{K}$ und $(r_0)_{12} 3,25 \text{ \AA}$. Verf. diskutiert die Schwierigkeiten bei der Ermittlung derartiger Kraftkonstanten aus Diffusions- oder Viskositätsmessungen.

M. Wiedemann.

559 K. U. Ingold, I. H. S. Henderson and F. P. Lossing. *The rate of combination of methyl radicals*. J. chem. Phys. **21**, 2239, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.) Die Geschwindigkeit der Rekombination von Methylradikalen wurde erneut bestimmt für He-Drucke von $3,4\text{--}15,0 \text{ Torr}$ bei 1000°C . Die Geschwindigkeitskonstante steigt mit dem Druck des Trägergases nahezu linear an. Die Gesamtaktivierungsenergie der Rekombination beträgt $1,5 \text{ kcal/Mol}$. Die Lebensdauer des angeregten Komplexes C_2H_5^* nimmt mit zunehmender Temperatur ab. Ein Vergleich zeigt, daß Aceton ein dritter Körper zur Entfernung der Überschussenergie von C_2H_5^* 12—17mal wirksamer ist als He.

M. Wiedemann.

560 J. W. Hilby, K. G. Müller und M. Pahl. *Eine Dichtemeßmethode für den Kompressionskoeffizienten der Translation von Gasmolekülen*. Z. Naturf. **9a**,

547—551, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Hechingen, Max-Planck-Ges., Forschungsspektrosk.) Die Änderung der Dichte reflektierter Moleküle bei Änderung der Temperatur der Reflexionswand wurde mittels eines neu konstruierten Ionisationsmanometers gemessen. Eine Ni-Platte von 10×10 mm, die klein ist gegenüber der Wand des Glasgefäßes von 600 cm^3 , dient gleichzeitig als Reflexionsfläche. Die Ausführung und Apparatur werden genau beschrieben. Ferner werden Formeln angegeben für die Berechnung des relativen partiellen Akkommodationskoeffizienten der Translation α_{trans} aus den Meßdaten. Zur Eichung wurde Xe verwendet. Für N_2 an der gasbedeckten Ni-Fläche ergab sich dann $\alpha_{\text{trans}} = 0,86 \pm 0,05$.
M. Wiedemann.

14661 Klaus Schäfer und K. H. Riggert. *Ein Verfahren zur Ermittlung partieller thermischer Akkommodationskoeffizienten.* Suppl. J. Colloid Sci. 1, 128—134, 1953 (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem.-Inst.) Aus den Abweichungen, die sich bei der Messung der mittleren thermischen Akkommodation mehratomiger Moleküle nach der „Band-Draht-Methode“ von EUCKEN und KROME gegenüber den üblichen „Draht-Methode“ ergeben, konnte eine neue Methode zur Bestimmung der partiellen Akkommodationskoeffizienten entwickelt werden. Sie besitzt gegenüber den bisherigen Verfahren den Vorteil, nicht auf gewisse Gase oder bestimmte Temperaturbereiche beschränkt zu sein. Die eingehende theoretische Behandlung liefert ein besonders einfaches Auswertungsverfahren. Die Untersuchung erstreckte sich unter Verwendung einer Goldoberfläche auf die Gase Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxyd, Stickstoffoxydul und Freon 13 im Temperaturbereich von $0-115^\circ \text{C}$. Der Vergleich der Meßergebnisse mit denen anderer Autoren zeigt, soweit sie vorliegen, eine zufriedenstellende Übereinstimmung.
v. Harlem.

14662 Alladi Ramakrishnan and P. M. Mathews. *On the molecular distribution functions of a one-dimensional fluid.* 11. Phil. Mag. (7) 45, 1053—1058, 1952, Nr. 369. (Okt.) (Madras, Univ., Dep. Phys.)
H. Ebert.

Struktur von Flüssigkeiten. S. auch Nr. 14187, 14221, 14222, 14809, 14810.

Elektrolyte. S. auch Nr. 14271.

14663 Hans Lang. *Zur Auswertung osmotischer Messungen: Vorgänge an senkrecht angebrachten Membranen.* Kolloidzshr. 128, 7—15, 1952, Nr. 1. (Aug.) (Waldhof Zellstoff-Fabrik, Forschungslab.)
H. Ebert.

14664 E. Berne und A. Klemm. *Selbstdiffusion von Thallium in geschmolzenem Thalliumchlorid.* Z. Naturf. 8a, 400—403, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Mainz, Max-Planck-Inst. (Chem.) Mittels des Isotops Tl^{204} ($t_{\frac{1}{2}} = 2,7 \text{ a}$) wurde der Selbstdiffusionskoeffizient D^+ von Tl in geschmolzenem TlCl bei $487-577^\circ \text{C}$ gemessen. Eine Kapillare enthielt TlCl der spezifischen Aktivität $5 \mu \text{ C/g}$, sie tauchte in ein inaktives Bad gleicher Beschaffenheit, das Konvektion aufwies. Nach 20—70 Stunden Diffusionszeit wurde die Aktivität des Kapillareninhalts bestimmt und aus dem Vergleich mit der Gesamtaktivität D^+ berechnet. Es ergab sich $D^+ = 76 \cdot 10^{-5} \exp(-4600/RT) \text{ cm}^2/\text{sec}$. Hieraus folgt unter Berücksichtigung des Masseneffekts der elektrischen Kationenwanderung und der elektrischen Leitfähigkeit, daß bei der Elektrolyse das elektrische Feld nicht mit $\pm e$ (Elementarladung \cdot Feldstärke) an den Cl^- - und Tl^+ -Ionen angreift, sondern um den Faktor 0,32 abgeschwächt ist.
M. Wiedemann.

14665 J. Salvinien, J. J. Moreau et R. Gaufres. *Études théorique et expérimentale de plusieurs régimes permanents de diffusion déterminés par la précipitation mutuelle de deux réactifs.* J. Chim. phys. 50, 1—5, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Montpellier

. Sci., Inst. Chim.) Das Verhältnis der Diffusionskonstanten läßt sich bestimmen, wenn man zwei reine Stoffe, die einen Niederschlag miteinander bilden, in Gelatine gegeneinander wandern läßt. An den Grenzflächen S_1 und S_2 werden die Konzentrationen C_1 und C_2 konstant gehalten. Dazwischen bildet sich eine Trennungsfläche F aus, die sich stabilisiert, falls sich C_1 und C_2 nicht zu voneinander unterscheiden. Verff. führten ihre Versuche mit $\text{BaCl}_2(1)$ und $\text{K}_2\text{CrO}_4(2)$ an Gelatine-Schichten von etwa 2 mm Dicke auf Glasplatten durch. S_1 und S_2 wurden dargestellt durch die gegenüberliegenden Seiten eines Rechtecks, durch zwei konzentrische Kreisebögen und durch zwei Kreise, die sich in einer gewissen Entfernung voneinander befinden. Die Versuche bestätigen die theoretischen Erwartungen. Bei gleicher Konzentration der Reaktionspartner ($n=5$) stabilisiert sich die Trennungsfläche sofort. Für das Verhältnis der Diffusionskoeffizienten wurde bei der ersten Anordnung $D_1/D_2 = 0,87$, bei der zweiten 0,84 und bei der dritten 0,86—0,89 gefunden. M. Wiedemann.

66 **Herbert S. Harned and Francesco M. Polestra.** *The differential diffusion coefficients of magnesium and barium chlorides in dilute aqueous solutions at 25°.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2064—2065, 1954, Nr. 8. (20. Apr.) (New Haven, Conn., Univ., Dep. Chem.) Mittels der konduktimetrischen Methode wurden die differentiellen Diffusionskoeffizienten vom Magnesium- und Bariumchlorid in Wasser bei 25° im Konzentrationsbereich 0,0005 bis 0,006 M bestimmt. In Übereinstimmung mit ähnlichen Ergebnissen für Strontiumchlorid sind die Werte für diese Diffusionskoeffizienten gut vereinbar mit denen, die sich aus den Berechnungen der Theorie von NERNST-ONISAGER und FROSS ergeben.

v. Harlem.

67 **B. F. Wishaw and R. H. Stokes.** *The diffusion coefficients and conductances of some concentrated electrolyte solutions at 25°.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2065—2071, 1954, Nr. 8. (20. Apr.) (Nedlands, West Austr., Univ., Chem. Dep.) Die Diffusionskoeffizienten von wäßrigen Lösungen von Ammoniumnitrat, Lithiumnitrat und Ammoniumsulfat und die Leitfähigkeiten von Ammoniumnitrat und Ammoniumchloridlösungen für hohe Konzentrationen (0,1—8,0 Mol/Liter bei 25°) wurden gemessen. Theoretische Gleichungen für die Diffusionskoeffizienten und Leitfähigkeit für 1:1 Elektrolyte werden befolgt. Im Fall des Ammoniumsalzes ist eine deutliche Ionen-Paar-Bildung festzustellen, deren Größe wird aus Leitfähigkeitsmessungen berechnet und dann zur Erklärung der Ergebnisse der Diffusionsmessung benutzt.

v. Harlem.

68 **Charles L. Rulfs.** *Polarographic diffusion coefficients.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2071—2074, 1954, Nr. 8. (20. Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.) wird eine Technik unter Verwendung von Diaphragmazellen für die Bestimmung der Diffusionskoeffizienten von polarographisch aktiven Substanzen in n -M-Konzentrationen und in Gegenwart einer hohen Konzentration des störenden Elektrolyten beschrieben. Die Diffusionskoeffizienten von Cadmium-, Kupfer- und Thallium-Ionen in drei üblichen Elektrolyten wurden mit einer getätzten Genauigkeit von $\pm 2\%$ bestimmt. Die Bedeutung der Diffusion in verdünnten Lösungen gegenüber der auf unendlichen Verdünnung basierenden für die Theorie der Polarographie wird diskutiert. Es wird ferner eine Methode zur Bestimmung der polarographischen n -Werte beschrieben.

v. Harlem.

Diffusion. S. auch Nr. 15331.

Diffusionsausbreitung in Flüssigkeiten. S. auch Nr. 14807, 15178.

Diffusionskoeffizienten von gasförmigen Substanzen. S. auch Nr. 15278, 15283—15285, 15309, 15314, 15316, 15321, 15332—15334.

14669 Gérard Fournet et Mme Paulette Antzenberger. *Étude et interprétation de la diffusion des rayons X aux petits angles par la cellulose.* C. R. Acad. Sci. Paris **236**, 394—396, 1953, Nr. 4. (26. Jan.) Die absoluten Intensitäten von trockenen und feuchten Ramiefasern werden bei kleinen Winkeln gemessen. Sie lassen sich deuten durch die Annahme ungeordneter Zonen mit einem Durchmesser von 50 Å und einem Anteil zwischen 1 und 25% des Gesamtvolumens. Dahme.

14670 A. Frey-Wyssling. *The fine structure of cellulose microfibrils.* Science **119**, 80—82, 1954, Nr. 3081. (15. Jan.) (Zürich, Switzerl., Fed. Inst. Technol., Lab. Gen. Botany.) Die in natürlicher Zellulose mittels Elektronenmikroskop nachgewiesenen Mikrofibrillen können weiter durch Ultraschall, Hydrolyse oder Oxydation zerfallen. Die elementaren Fibrillen bestehen aus einem Kern, der parallel zur (101)-Gitterebene gestreckt ist. Diese Lage ist durch das schnellere Wachstum der (101)-Ebene bedingt, die hydrophiler ist als die langsamer wachsende (101 $\bar{1}$)-Ebene. Deshalb ist zum Entfernen des Hydratwassers von der (101)-Ebene mehr Energie nötig, sobald eine neue Schicht einer Molekülkette angefügt wird. Aus der Röntgenstrukturanalyse ergibt sich für Zellulose-Kristallit-Durchmesser ein Wert von 50 Å, der als ein Mittelwert betrachtet werden muß, da der Querschnitt des Kristalliten ein länglich rechteckiger ist von der Größe 30×10 Å². Die Dichte der kristallinen Zellulose ist 1,59, hingegen die reiner Fiber-Zellulose nur 1,54. HERMANS und WEIDINGER finden, daß die sogenannte Kristallinform, wie sie aus Röntgenstrahlstreuungsmessungen geschlossen wird, nur zu 70% in natürlicher Zellulose anzutreffen ist, während der Rest-% amorphe Zellulose ist. Da in Elektronenmikroskop keine solche amorphe Zellulose nachgewiesen werden kann, sondern nur Mikrofibrillen und Elementarfibrillen, schließt der Verf., daß die amorphe Zellulose innerhalb der Mikrofibrillen gelagert ist und deshalb mit der para-kristallinen Zellulose identisch sein muß. Verf. leitet weiter ab, daß para-kristalline Zelluloseketten sogar an der Kristalloberfläche gegen Hydrolyse besser geschützt sind als weiter davon entfernte. Deshalb muß die Hydrolyse-Methode höhere Werte für die Kristallinstruktur ergeben als die Röntgenstrahlstreuungsmessungen. Riedhammer.

Faserstruktur, S. auch Nr. 15292, 15343—15346, 15368, 15369.

Kautschuk. S. auch Nr. 15340—15342.

14671 G. O. McClurg. *An electron diffraction study of some glasses.* J. chem. Phys. **20**, 1398—1400, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Phys. Dep.) Elektronenbeugungsbilder einiger Gläser der Corning Glass Works wurden nach der Radialverteilungsmethode ausgewertet. Es fanden sich folgende Atomabstände in Å bei reinem Quarzglas: Si—O 1,3, O—O 2,2, Si—Si 3,0, Si—O 4,0, O—O 4,5; bei Vycor, einem Hartglas von 96% SiO₂ mit niedrigem Ausdehnungskoeffizienten, dieselben Werte wie beim reinen Quarzglas; bei Pyrex (80,5% SiO₂, 12,9% B₂O₃, 3,8% Na₂O, 0,4% K₂O, 2,2% Al₂O₃): Si—O 1,3, O—O 2,2, Si—Si 3,1, Si—O 3,8, O—O 4,4. Die Unterschiede gegen die von WARREN und MITCHELL (1936 bis 1942) mittels Röntgenbeugung bei reinem Quarzglas gefundenen Werte: 1,6, 2,6, 3,2, 4,0, 4,5 und 5,2 Å werden als reell angesehen und als Unterschiede zwischen der Oberflächenschicht und den tieferen Schichten gedeutet. O. Steiner.

Gläser. S. auch Nr. 15122, 15268, 15269.

14672 Joachim Weber. *Über eine Makrostruktur des amorphen Selens.* Z. Naturf. **8a**, 565—566, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Nürnberg, Süddtsch. Apparate-Fabr.

andard Lab.) Amorphes Selen kann eine Makrostruktur zeigen, die einen kristallinen Aufbau vortäuscht. Bilder einer durch Bedampfungsimpulse erzeugten Selenschicht geben einen Einblick in die Vorgänge bei der Entstehung einer ähnlichen amorphen Selenschicht mit bevorzugter Orientierung, ohne eine definitive Erklärung zu ermöglichen. Dahme.

673 J. Wyart. *Remarques sur les méthodes d'études des cristaux*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 653—661, 1954, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér.)

674 E. Grison. *Progrès récents dans la technique de détermination des structures cristallines au moyen des rayons X*. Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 662—679, 1954, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Paris, Lab. Central Poudres.) Schön.

675 Gerhard Brendel. *Untersuchungen über die günstigste Röhrenspannung bei Röntgen-Feinstruktur-Apparaten*. Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden 3, 11—16, 1953/54, Nr. 1. (Inst. Röntgenk. u. zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.) Die Intensität I der $K\alpha_1$ -Linien (mit der Anregungsspannung U_0) der üblichen technischen Feinstrukturrohre steigt mit der Spannung U bei Halbwellenlängenerhaltung nach der Formel $I = \text{const} (U^2 - U_0^2)^n$ an, während bei konstanter Anregungsspannung $I = \text{const} (U - U_0)^n$ gilt, wobei n zwischen 1,5 und 2 liegt. Das Maximum des Intensitätsverhältnisses γ der charakteristischen Strahlung zur Streustrahlung liegt bei $U = 12 \sqrt{U_0}$, während bei konstanter Gleichspannung die Formel den Wert $U = 15 \sqrt{U_0}$ annimmt. Diese Beziehungen gelten auch bei Vorhandensein von Sekundärstrahlung und Streustrahlung des Röntgenapparats in der Untergrundschwärzung. Als Filtermaterial wurden Oxydverbindungen auf dünnen Folien (nach Art der Magnetophonbänder) verwendet. Die Verhältnisse entsprechen etwa denen bei Verwendung von reinem Filtermaterial. Weyerer.

676 P. B. Hirsch. *The determination of grain size from spotty X-ray diffraction patterns*. Brit. J. appl. Phys. 5, 257—260, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Cavendish Lab., Cryst. Lab.) Die Zahl der Einzelreflexe innerhalb einer Rückstrahllinie eines polykristallinen Materials ist abhängig von der Korngrößenverteilung und den Absorptionskoeffizienten. Es wird gezeigt, daß der wahre Wert der mittleren Korngröße dann erreicht wird, wenn zu hohen Expositionswerten extrapoliert wird. Schließlich wird der Effekt der Überlagerung von mehreren Linien, von verschiedenen Netzebenen bzw. verschiedenen Wellenlängen hervorgerufen, betrachtet. Weyerer.

677 M. Tournarie. *Réglage absolu d'un goniomètre à compteur de Geiger-Müller*. Phys. Radium 15, 11 A—15 A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Fort de Châtillon, Fontenay-aux-Roses, Comm. Energ. atom., Serv. Chim. phys.) Die Justierung eines Röntgen-Feinstruktur-Spektrometers mit GEIGER-MÜLLER-Zählrohr (OREL'G) wird in zwei Abschnitten beschrieben: Einstellung von $\theta = 0$ mittels einer einfachen Halbblende an Stelle des Präparats. Einjustierung der Ebene des Präparathalters und Parallelstellung von Goniometerachse und Strichmatten. Weyerer.

678 M. Tournarie. *Correction de l'erreur systématique due à l'enregistrement continu du spectromètre à rayon X*. J. Phys. Radium. 15, 16 A—22 A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Fort de Châtillon, Fontenay-aux-Roses, Comm. Energ. atom., Serv. Chim. phys.) Die Abweichung der Linienformen und die Linienverschiebung in Röntgeninterferenzen als Folge einer kontinuierlichen Registrierung wird

berechnet und die wahre Linie konstruiert und dadurch die gleiche Genauigkeit erreicht, die bei schrittweiser Aufnahme einer Linie erzielt wird. Die Abweichungen der Linienmitten als Folge der Umlaufgeschwindigkeit des Zählrohrs und der Zeitkonstante des Verstärkers sind in einer Tabelle zusammengestellt.

Weyerer.

14679 R. L. Gordon. *Suggested modification to the Unicam 9 cm X-ray powder camera.* J. sci. Instrum. **31**, 263, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Sheffield, Safety Min. Res. Est.) Einige Verbesserungsvorschläge zu der neuen 90 mm-Feinstrukturkamera der Unicam Instruments Ltd.

Weyerer.

14680 L. Brown and A. W. Porter. *Aids to X-ray fibre-photography.* J. sci. Instrum. **31**, 389, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Coventry, Courtaulds Ltd.) Als Hilfseinrichtungen für handelsübliche kleine Röntgenfeinstrukturkammern werden zwei Präparathalter für Faserstoffe beschrieben, welche auch Untersuchungen unter Zug erlauben. Es ist eine horizontale und eine vertikale Stellung möglich. Um Exzentrizitätsfehler bei nicht rotierenden Präparaten auszuschalten, wird ein Halbzylinder als Auffangschirm während der Aufnahme in bestimmter Weise vor dem Film bewegt.

Weyerer.

14681 Howard T. Evans jr. *Use of a Geiger counter for the measurement of X-ray intensities from small single crystals.* Rev. sci. Instrum. **24**, 156—161, 1953, Nr. 1. (Febr.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Lab.) Der Zusammenbau einer GEIGER-MÜLLER-Zählrohres der NORELCO-Apparatur mit einer Standard WEISSENBERG-Kammer sowie die Justierung und die Hilfsmittel zur Auswertung (gemessen wird die Integralintensität) sind ausführlich beschrieben. Als Beispiel werden in einer Tabelle die F-Werte der wichtigsten Linien eines $0,16 \times 0,193 \times 0,071 \text{ mm}^3$ großen Bariumtitanat-Einkristalls mitgeteilt. Dahme.

14682 Elizabeth A. Wood. *Simple attachment for low temperature use of a X-ray diffraction camera.* Rev. sci. Instrum. **24**, 325—326, 1953, Nr. 4. (April.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab., Inc.) Die Kühlung des Präparates erfolgt durch einen gekühlten Gasstrom. Erreichte Temperatur -120°C . Vorteile: Thermoelement in unmittelbarer Verbindung mit der Probe; nur die Probe befindet sich im Strahlengang, so daß die Linien von eventuellen Eisniederschlägen leicht identifiziert werden können; Möglichkeit der Rotation des Präparates um zwei zueinander senkrechte Achsen.

Dahme.

14683 Elizabeth A. Wood and L. M. Towsley. *A manganese film-shield for Fe K β X-rays.* Rev. sci. Instrum. **24**, 547, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Als selektives Filter zur Unterdrückung der Eisen-K α -Linie bei Röntgenfeinstrukturuntersuchungen wird statt des spröden Mangans eine 0,02 mm dicke Cellophanfolie mit beiderseitigen 0,03 mm dünnen MnO_2 -Schichten vorgeschlagen. Genaue Zusammenstellung und Herstellungsweise werden mitgeteilt.

Weyerer.

14684 Gopinath Kartha. *Charts for obtaining geometrical corrections directly from anti-equi-inclination photographs.* Rev. sci. Instrum. **24**, 871, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Bangalore, India, Inst. Sci., Dep. Phys.) Die graphische Darstellung für das reziproke Produkt aus LORENTZ- und Polarisationsfaktor gestattet eine unmittelbare Anwendung auf WEISSENBERG-Diagramme.

Dahme.

14685 Dan McLachlan jr. and Roscoe H. Woolley. *The mechanical transformation of Weissenberg pictures to undistorted theta lattices.* Rev. sci. Instrum. **24**, 872—873, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Salt Lake City, Utah, Univ.) Durch eine einfache

schine wird die WEISSENBERG-Aufnahme in ein „ θ -Gitter“ umkopiert, das vom reziproken Gitter dadurch unterscheidet, daß der Abstand zwischen Ordinatenursprung und Beugungsfleck nicht proportional zu $\sin \theta$, sondern zu $\sin^2 \theta$. Wie bei der DE JONG-BAUMAN- oder der BUERGERSchen Präzisionskammer können systematische Auslöschungen sofort überblickt werden, der Vorteil ist noch, daß ein 2θ -Bereich von fast 180° erhalten wird. Dahme.

86 Adela Kochanovska. On the possibility of determining crystal size of *single crystals and powder samples in the range 10^{-5} — 10^{-3} cm by means of X-rays*. Cas. Mat. (tschech.) **3**, 53—71, 1953, Nr. 1. (März.) (Orig. russ. mit engl. Zusammenfassung.) (Prague, Inst. Techn. Phys.) H. Ebert.

Versuchung mit Röntgenstrahlen. S. auch Nr. 15037, 15150, 15151.

87 Chr. Menzel-Kopp und E. Menzel. *Elektronenbeugung an Metall-Einkristallen bis 1000° C*. Z. Naturf. **8a**, 499—500, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Tübingen, Phys. Inst.) Um bei Elektronenbeugungsuntersuchungen den magnetischen Fluß des Heiz(wechsel)stroms auf den Elektronenstrahl auszuschalten und damit die Justierung zu erleichtern, ist der Heizleiter mit einem Einweg-Gleichrichter und einer Ablenkspule für den Elektronenstrahl in Reihe geschaltet. Der Schichtmacher macht eine Halbperiode lang die Anordnung stromlos, der Elektronenstrahl trifft das Präparat und das Beugungsdiagramm kann beobachtet und photographiert werden. Während der anderen Halbperiode fließt der Heizstrom und die Spule lenkt den Elektronenstrahl gegen einen Schirm. — Mit dieser Anordnung wurden Kupfer- und Goldkristalle von Zimmertemperatur bis zu den Gitterpunkten beobachtet. Mit steigender Temperatur tritt das kohärente Punktdiagramm zurück und verschwindet, beginnend bei den größeren Ablenkwinkeln. Auch werden die höher indizierten KIKUCHI-Bänder schwächer. Kurz unter dem Gitterpunkt sind nur noch die ursprünglich stärksten Bänder angedeutet. Der Übergang von kohärenter Untergrund steigt mit der Temperatur stark an. Diese Erscheinungen sind völlig reversibel. O. Steiner.

88 Jean-Jacques Trillat et Noboru Takahashi. *Diffraction électronique par un cristall de silicium. Le récepteur permet l'étude de transformations chimiques ou physiques*. Appl. Phys. (Paris) **2**, 790—792, 1953, Nr. 8. (23. Febr.) Ein im wesentlichen mit der Fahrdiagramm-Methode von A. BOETTCHER (DBP 845275, Pat. 7. 9. 1949) identisches Verfahren zur kinematischen Strukturuntersuchung mit Elektronenstrahlen wird kurz beschrieben und einige Anwendungsmöglichkeiten angegeben. O. Steiner.

89 L. M. Corliss, J. M. Hastings and J. E. Goldman. *Neutron diffraction study of the anisotropy transition in α -Fe₂O₃*. Phys. Rev. (2) **93**, 893—894, 1954, Nr. 4. (Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Bislang berichteten verschiedene Autoren über eine Anomalie im magnetischen Verhalten von α -Fe₂O₃ bei -25° C. Unterhalb dieser Temperatur gibt die Kristallachse des rhomboedrischen Kristalls die stabile Richtung des Spinsystems an. Oberhalb dieser Temperatur liegen die Spins in der (111)-Ebene. Durch Neutronenbeugung an der (111)-Ebene muß also der Umwandlungspunkt erkennbar sein, da die magnetische Reflexion dann verschwindet, wenn die Spins senkrecht zur (111)-Ebene stehen. Wohl die über die (111)-Reflexion integrierte Intensität als auch die Höhe der Flexionsspitze selbst fällt bei etwa 25° steil ab, bei einem natürlichen Kristall, wenn man von höheren zu tieferen Kristalltemperaturen übergeht. Das Übergangsgebiet beträgt nur etwa 4° . Ein untersuchter synthetischer Kristall zeigte prinzipiell dasselbe Verhalten, nur ist zu bemerken, daß die Umwandlungstemperatur um 10° C höher lag. Knecht.

14690 P. R. Rowland. *A simple goniometer for the study of crystal surfaces.* J. sci. Instrum. **28**, 61—62, 1951, Nr. 2. (Febr.) (London, Guy's Hosp. Med. School.) Zur Bestimmung der Flächenwinkel an Kristallen wird das zu untersuchende Objekt in den Mittelpunkt einer Glaskugel von 15,2 cm Durchmesser gebracht. Ein Strahl parallelen Lichtes, der auf den Kristall gerichtet ist, wird von den Kristallflächen reflektiert. Aus der Lage der Schnittpunkte dieser reflektierten Strahlen mit der Kugelfläche können die Winkel zwischen zwei Kristallflächen mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 3^\circ$ berechnet werden. Lange.

14691 Hans Siebert. *Kraftkonstante und Strukturchemie. II. Bindungsgrade und Bindungszustände in den Hydriden.* Z. anorg. Chem. **274**, 24—33, 1953, Nr. 1/3 (Dez.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Chem. Inst.)

14692 Hans Siebert. *Kraftkonstante und Strukturchemie. III. Über die Bindungszustände in den flüchtigen Halogeniden.* Z. anorg. Chem. **274**, 34—46, 1953, Nr. 1/3 (Dez.) (Clausthal-Zellerfeld, Bergakad., Chem. Inst.)

14693 Robert L. Parker. *Eine praktische Methode zur Transformation von Kristallstereogrammen in gnomonische Projektion.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 497—499, 1953, Nr. 6. (15. Nov.) (Zürich.)

Samuel Steinemann. *Kammeis, eine anomale Wachstumsform der Eiskristalle.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 500—506, 1953, Nr. 6. (15. Nov.) (Weissfluhjoch, Davos.)

14694 H. S. M. Coxeter, M. S. Longuet-Higgins and J. C. P. Miller. *Uniform polyhedra.* Phil. Trans. (A) **246**, 401—450, 1954, Nr. 916. (Toronto, Univ. Cambridge, Univ., Trinity Coll.; Math. Lab.) H. Ebert.

14695 R. Hilsch. *Ein Kristallgittermodell.* Z. Phys. **138**, 432—435, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Der Aufsatz beschreibt ein Kristallmodell, in dem die Gitterbausteine durch kleine zylindrische Permanentmagnete mit einer Kunststoffumkleidung dargestellt werden, deren eine Polfläche frei beweglich auf einer glatten Unterlage aufliegt. Gegenüber den bekannten Stahlkugel- und Seifenblasenmodellen besitzt dieses Modell den Vorteil, daß wegen der Abstoßungskräfte zwischen den Magneten auch Eigenschaften heteropolar gebundener Gitter demonstriert werden können. Eine Reihe von Beispielen vermittelt einen anschaulichen Eindruck auch von Gittern mit sehr starker Fehlordnung, wie sie bei der von HILSCH entwickelten Technik des Aufdampfens auf tief gekühlte Unterlagen entstehen dürften. Stöckmann.

14696 Jules de Launay. *Lattice dynamics of body-centered and face-centered cubic metallic elements.* J. chem. Phys. **21**, 1975—1986, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Elementmetalle mit kubischem Kristallgitter werden als punktförmige Ionengitter behandelt, die gleichmäßig in ein freies Elektronengas mit Kompressionsmodul K_e eingebettet sind. Für akustische Gitterwellen wird angenommen, daß das Elektronengas den Ionenbewegungen folgt, so daß keine Raumladungen auftreten. Unter additiver Berücksichtigung von K_e können für raum- und flächenzentrierte Gitter Beziehungen zwischen den dynamischen Parametern und den meßbaren elastischen Konstanten, sowie Säkulargleichungen für die akustischen Frequenzen hergeleitet werden. Für beide Gitterarten folgt, daß die Abweichung von der CAUCHYSchen Beziehung zwischen den elastischen Konstanten gerade gleich K_e ist. Dadurch ist es möglich, die Zahl der freien Elektronen je Atom aus gemessenen elastischen Konstanten und FERMIScher Grenzenergie zu berechnen; für Cu ergibt sich diese Zahl zu 0,75. — Für thermische

erschwingungen ist damit zu rechnen, daß das Elektronengas der Ionenregung mit einer Phasenverschiebung folgt derart, daß im Durchschnitt keineentlichen Raumladungen auftreten. Behandelt werden die beiden Grenzfälle, daß das Elektronengas die Ionenbewegung trägheitslos oder gar nicht mitbewegt. Aus den Säkulargleichungen für die Gitterschwingungen kann, wenn die elastischen Konstanten die Isotropiebedingung erfüllen, die charakteristische DEBYE-Temperatur Θ im Bereich niedriger Temperaturen für raum- und flächenorientierte Gitter berechnet werden. Für Al bei Raum-Temperatur ergibt die Rechnung in den beiden Fällen mit/ohne Elektronengasbewegung Θ -Werte, die im Bereich der gemessenen für Raum-Temperatur und tiefe Temperaturen übereinstimmen. Niehrs.

97 **André Herpin.** *Conductibilité thermique des cristaux ioniques.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 228—235, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Saclay, Centr. des atom., Serv. Phys. Math.) Zur Berechnung der thermischen Leitfähigkeit der Quanten der thermischen Bewegung, sog. Phononen, eingeführt. Die statistische Verteilung dieser Phononen wird unter dem Einfluß eines Temperaturgradienten gestört, was zu einem Phononenfluß durch den Kristall führt. Mit Hilfe der freien Weglänge der Phononen lassen sich hieraus Werte für die thermische Leitfähigkeit errechnen, die in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Daten sind. Knecht.

98 **H. Curlen.** *Un aspect pratique de l'étude de l'agitation thermique dans les cristaux: le calcul du spectre des vibrations.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 247—256, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér.) Der Verf. gibt zunächst einen Überblick über die wichtigsten Hypothesen, die man zur Berechnung des Spektrums der Wärmebewegung in einem Festkörper machen kann. Für den einfachen Fall des Na wird mit Hilfe der elastischen Konstanten ein Rechenverfahren entwickelt und mit einer elektronischen Rechenmaschine im Bereich 40°, 80° und 290° K das Frequenzspektrum ausgewertet. Die erhaltenen Werte stimmen nicht mit einem ν^2 proportionalen DEBYE-Spektrum überein. Sie zeigen deutliche Maxima und Minima, deren Form und Lage sich mit der Temperatur ändern. Die hieraus errechneten Werte für die spezifischen Wärmen stimmen bei 40° K und 80° K gut mit dem Experiment überein, für 290° K liegt sie um etwa 15% unter dem experimentellen. Die Abweichung wird auf Gitteranharmonizitäten vor dem Beginn des Schmelzens oder einer Anharmonizität der Gitterschwingungen und dem Beitrag freier Elektronen zugeschrieben. Im Bereich 10° K bis 100° K läßt sich aber die spezifische Wärme leicht durch die Theorie der Gitterschwingungen interpretieren. Knecht.

99 **A. B. Bhatia and G. E. Tauber.** *On the evaluation of characteristic temperatures for cubic crystals.* Phil. Mag. (7) 45, 1211—1213, 1954, Nr. 370. (Nov.) (Tokyo, Nat. Res. Council, Div. Phys.) Zur Errechnung der DEBYE-Temperatur ist die Auswertung eines Integrals über die Geschwindigkeiten der drei akustischen Wellen in allen Fortpflanzungsrichtungen notwendig. Dies geschieht näherungsweise nach der Methode der kubischen Harmonischen von VON LAUE und BETHE (s. diese Ber. 29, 16, 1950). Die Θ_D -Werte für Li, Na, K, Ag, Au, KCl und NaCl werden so errechnet. H. C. Wolf.

Thermische Eigenschaften des Kristallbaus. S. auch Nr. 15121, 15125.

100 **Ulrich Dehlinger.** *Entropie der Elektronen in Metallgittern.* Z. Naturf. 8a, 166—169, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Verf. führt die Allotropie bei Metallen nicht auf Gitterschwingungen, sondern auf die Änderung der Elektronenzustände zurück. Dabei wird gezeigt, daß, wenn die

FERMI-Grenze mit steigender Temperatur schmale Bänder durchschreitet, eine anomale spezifische Wärme entsteht, deren Betrag gegenüber der sonstigen nicht zu vernachlässigen ist. Ein solches Durchschreiten bedeutet ja, daß Elektronen innerhalb des Bandes oder auch aus tieferen Bändern von Zuständen kleiner zu solchen größerer Energie übergehen. Die dadurch hervorgerufene spezifische Wärme ist proportional der Größe $\partial n_E / \partial E^4$, also näherungsweise umgekehrt proportional der Bandbreite. Außerdem erhält das Elektronensystem eine durch die Symmetrie und Koordinationszahl oder mit dem Paramagnetismus des Gitters zusammenhängende Entropie, die die allotropen Umwandlungen, vor allem beim Eisen, hervorrufen kann. Zum Schluß werden noch gruppentheoretische Überlegungen für die einzelnen Gitter angestellt, wobei sich eindeutig zeigt, daß ein innenzentriertes Gitter nur bei Anwesenheit von 3 bis 7 d-Elektronen, eine hexagonale Packung nur mit 2 und 3, sowie 6 bis 8 d-Elektronen, ein flächenzentriertes Gitter mit 1 und 2, sowie 7 bis 10 d-Elektronen auftreten kann. Im letzteren Fall treten noch weitere Forderungen auf. Röhmer.

14701 Dieter M. Gruen. *Valence stabilization in crystals.* J. chem. Phys. **20**, 2083, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Für die von SELWOOD an festen Lösungen (J. Amer. chem. Soc. **70**, 883, 1903) festgestellte „Valenz-Induktivität“ wird ein Modell angegeben. Kummel.

14702 J. L. Carter and J. A. Krumhansl. *Band structure of graphite.* J. chem. Phys. **21**, 2238—2239, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Frühere Untersuchungen (WALLACE, diese Ber. **29**, 69, 1950) der Bandstruktur des Graphits haben zu dem Ergebnis geführt, daß die HALL-Konstante des Normalgraphits verschwinden müsse. Da dies der Erfahrung widerspricht, nehmen die Verf. andere Größenverhältnisse für die in der Säkular determinante vorkommenden Integrale an und erhalten eine unsymmetrische Dichteverteilung für Elektronen bzw. Löcher; diese würden eine negative HALL-Konstante liefern, die durch das Experiment bestätigt wird. Kummel.

14703 K. K. Darrow. *Solid state electronics. IV.* Research, Lond. **7**, 137—141, 1954, Nr. 4. (Apr.) (New York, Bell Teleph. Lab.) Verf. behandelt in diesem Teil seiner Vorlesung die Stoffe mit einem positiven HALL-Koeffizienten und die Theorie der Löcherleitung, insbesondere mit Hinblick auf Germanium-Probleme vom n-Typ. v. Harlem.

Elektronentheorie der Kristalle. S. auch Nr. 14084, 14246, 14816, 14817, 14820, 14898, 14909, 14910.

14704 J. D. Bernal. *Le rôle de l'eau dans les substances cristallisées.* J. Chim. phys. **50**, C 1—C 12, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (London, Univ.) Die modernen Röntgen-, Elektronen- und Neutronenstrukturforschung erlaubt in vielen Fällen die Ortsbestimmung der H-Atome in kristallwasserhaltigen Verbindungen. Die Ergebnisse gestatten eine Klasseneinteilung der Hydrate entsprechend ihrer Struktur. Verf. unterscheidet folgende Gruppen: (1) Nesohydrate; sie enthalten isolierte Wassermolekeln (oder kleine Gruppen), die im allgemeinen Ionen angelagert sind; (2) Inohydrate mit Ketten von Wassermolekeln; (3) Phyllohydrate mit Schichten von Wassermolekeln; (4) Tectohydrate; sie enthalten gitterartig angeordnete Wassermolekeln und bilden den Übergang zwischen den Hydraten und der Gitterstruktur des Eises. — In einer Tabelle sind 96 Kristallstrukturen diesem Schema, das noch Untergruppen enthält, eingefügt. Dahme.

14705 Robert L. Collin. *The crystal structure of solid chlorine.* Acta cryst. **4**, 431—432, 1952, Nr. 4. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst. Industr. Res.)

stimmung bei etwa -160°C . Raumgruppe D_{2h}^{18} -Cmca mit vier Molekeln in der Elementarzelle; $a = 6,29$, $b = 4,50$, $c = 8,21$ Å (im Gegensatz zu früheren Bestimmungen). Damit wird der Bindungsabstand in der Molekel $2,02$ Å (in guter Übereinstimmung mit Messungen im Gaszustand). Dahme.

06 **A. Hellawell and W. Hume-Rothery.** *The lattice spacings of dilute solid solutions of zirconium, niobium, molybdenum, rhodium, and palladium in ruthenium.* J. Mag. (7) **45**, 797—806, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Durch Destillation von RuO_4 , Überführung in RuCl_3 und $(\text{NH}_4)_2\text{RuCl}_5$, Umwandlung ins Metall durch Verbrennung in Luft und Erhitzen auf 1200°C in H_2 wurde reines Ru hergestellt, dessen Gitterkonstanten sich aus DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen zu $a = 2,7003$ Å, $c = 4,2730$ Å und $c/a = 1,5824$ ergaben. Durch Lösung von Zr, Nb, Mo, Pd, Rh in Ru wird die c -Konstante und das Achsenverhältnis der hexagonalen Elementarzelle bei gleichen Atomkonzentrationen in der Reihenfolge erhöht. a wird durch Pd, Nb und Mo erhöht, durch Zr und Rh aber verringert. Das Volumen je Atom ist im reinen Ru gleich $13,498$ Å³. Es ändert sich durch Lösung von Rh nicht verändert, da sich die Änderungen an a und c gegenseitig aufheben, durch Zr wird es verkleinert, durch Pd und noch mehr durch Mo erhöht. Die Ergebnisse werden vom theoretischen Standpunkt aus diskutiert. M. Wiedemann.

07 **E. A. Owen and D. Madoc Jones.** *Effect of grain size on the crystal structure of cobalt.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 456—466, 1954, Nr. 6 (Nr. 414 B). (Juni.) (Bangor, Univ. Coll. North Wales.) Es wird gezeigt, daß die Kristallstruktur von metallischem Co bei verschiedenen Temperaturen von der Korngröße der Proben abhängt. Bei Co-Schwamm ist bis zu 600°C die stabile Struktur kubisch flächenzentrierte, bei größeren Körnern bis zu 450°C die hexagonalste Packung, bei Proben mit mittlerer Korngröße werden beide Strukturen ineinander beobachtet. Die Gitterkonstante der kubisch flächenzentrierten Form beträgt $3,5370$ kX bei 18°C , die der hexagonal-dichtesten Packung $2,5003$ kX, $c/a = 1,632$. Die thermische Ausdehnung von Co-Schwamm kann durch eine quadratische Gleichung ausgedrückt werden. Bei höheren Temperaturen 450 — 1200° ist stets die kubisch-flächenzentrierte Struktur stabil unabhängig von der Korngröße. Werden die Proben auf etwa 1000°C erhitzt und in Eiswasser abgeschreckt, so wird bei allen Korngrößen eine Mischung der beiden Strukturen gefunden, doch ist der Anteil der hexagonalen beim Co-Schwamm sehr gering. Dies wird durch Sinterung, die mit einer Vergrößerung der Körner verbunden ist, erklärt. Wird Material mittlerer Korngröße auf -840°C erhitzt und abgeschreckt, so findet man eine kubische Struktur mit etwas größeren als der üblichen Gitterkonstante, nämlich $3,5540$ kX, es dürfte sich also um einen metastabilen Zustand handeln. M. Wiedemann.

08 **Adela Kochanovska.** *A contribution to the investigation of the rhombohedral modification of graphite.* Cas. Pest. Mat. (tschech.) **8**, 193—205, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Prag, russ. mit engl. Zusammenfassung.) (Prague, Czechosl. Ac. Sci., Inst. Tech. Prague.) H. Ebert.

09 **H. Kautsky.** *Bemerkung zu der Notiz „Fadenstrukturen in Siliciumtallen“.* Z. Naturf. **8b**, 46, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Marburg, Univ., Inst. Siliciumchem.) HOLZAPFEL erhielt bei der Umsetzung von 98%igem Si mit CuCl und CuCl₂ faserige Strukturen, die sie in Zusammenhang mit den Permutoidstrukturen des Verf. bringt. Verf. hält einen derartigen inneren Zerteilungsgrad bis zu drei zugänglichen Ketten für unbewiesen und für unwahrscheinlich.

M. Wiedemann.

14710 Masao Atoji and Tokunosuke Watanabe. *X-ray investigation of $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{PbCl}_6$ and $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{BiCl}_6$.* J. chem. Phys. **20**, 1045—1046, 1952, Nr. 6. (Jun.) (Nakanoshima, Osaka, Japan, Osaka Univ., Fac. Sci.) Verff. berichten über röntgenographische Untersuchungen mittels der Pulvermethode unter Verwendung der durch Fe_2O_3 und Aluminiumfolien gefilterten Co-K α -Strahlung von $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{PbCl}_6$ und $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{BiCl}_6$. Die Kristallstruktur des $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{BiCl}_6$ vollständig isomorph zu der des früher untersuchten $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{TiCl}_6$. Die kristallographischen Daten und Atomlagen des $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{BiCl}_6$ sind folgende: $a = 11, \pm 0,01 \text{ \AA}$, $z = 4$, $d_{\text{ber}} = 2,515 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, $d_{\text{beob}} = 2,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, Raumgruppe $\text{Pa } 3\text{-T}_h^6$, Atomkoordinaten $4\text{Bi}(a) 0, 0, 0, + \frac{1}{2}, 4\text{Co}(b) \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, + \frac{1}{2}, 24\text{Cl}$ um $24\text{NH}_3(d) x_i, y_i, z_i + \frac{1}{2}$, wo $x_{\text{Cl}} = 0,139$, $y_{\text{Cl}} = -0,075$, $z_{\text{Cl}} = -0,075$, $x_{\text{NH}_3} = 0,09$, $y_{\text{NH}_3} = 0,09$, $z_{\text{NH}_3} = 0,04$; interatomarer Abstand $\text{Bi-Cl} = 2,5 \text{ \AA}$, $\text{Co-NH}_3 = 1,97 \text{ \AA}$ (angenommene Werte). Die meisten Beugungslinien des $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{PbCl}_6$ können in gleicher Weise gedeutet werden, $a = 11,52 \pm 0,01 \text{ \AA}$, $z = 4$, $d_{\text{ber}} = 2,520 \text{ gcm}^{-3}$ und Raumgruppe $\text{Pa } 3\text{-T}_h^6$ (mit Ausnahme einiger schwacher zusätzlicher Linien). Alle die zusätzlichen Linien können auf die Ausrichtung der Lagen der Chloratome und der Orientierung der Komplexradikale zurückgeführt werden. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist in Übereinstimmung mit denen der magnetischen Untersuchungen. Zum Schluß wird noch die Ursache für die Färbung des $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{PbCl}_6$ diskutiert. v. Harlem.

14711 Robinson D. Burbank and Frank N. Bensey. *The structures of the interhalogen compounds. I. Chlorine trifluoride at -120°C .* J. chem. Phys. **21**, 602—608, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide Carbon Chem. Co., K-25 Lab.) Die Strukturbestimmung der Interhalogenverbindungen ClF_3 , BrF_3 , BrF_5 , JF_5 und JF_7 ist wegen ihrer großen chemischen Reaktionsfähigkeiten sehr schwierig. Ähnlich dem von KAUFMANN und FANKUCHEN (s. diese Ber. **29**, 1010, 1950, auch POSCHWARTZ u. FANKUCHEN, diese Ber. **32**, 521, 1953) angegebenen Methode für Substanzen, die bei Zimmertemperatur Gase oder Flüssigkeiten sind, wurde zunächst ClF_3 in einer 1,5 cm langen 0,5 mm-Kapillare aus Fluorothin (Trifluoromono-chlorpolyäthylen) mit Hilfe eines Stickstoffdampfstrahles eingefroren und durch kontrolliertes Aufschmelzen und Einfrieren in einen Einkristall umgewandelt. ClF_3 gefriert bei $-76,16^\circ \text{C}$ und hat bei $-82,50^\circ \text{C}$ einen Umwandlungspunkt. Wegen der regelmäßig eintretenden Unterkühlung gelang es nur einmal einen Einkristall der unterhalb $-82,50^\circ \text{C}$ stabilen Phase zu züchten. Dieser wurde über zwei Monate lang bei -120°C aufbewahrt und mit MoK α -Strahl röntgenographisch untersucht. Sieben Reflexe wurden bis zur 6. Ordnung, sechs Reflexe bis zur 5. Ordnung, 46 Reflexe bis zur 4. Ordnung, 57 Reflexe bis zur 3. Ordnung, 113 Reflexe bis zur 2. Ordnung und 160 Reflexe nur in erster Ordnung beobachtet. Von 389 theoretisch erwarteten Reflexen auf einer Kugel vom Radius Eins in Einheiten des reziproken Gitters zeigten 324 merkliche Intensitäten. Ein Intensitätsbereich von 1 zu 30000 wurde durch visuelle Auswertung von Serien zu etwa sechs Aufnahmen erfaßt, bei denen die Belichtungszeiten um einen Faktor 4 gestuft waren. — In der Einheitszelle liegen vier Moleküle von T-förmiger Struktur. Die Raumgruppe wurde nach HOWELLS, PHILLIPS und ROGERS (Acta cryst. **3**, 210, 1950) zu Pnma bestimmt. Nach HARKER und KASPER (Acta cryst. **1**, 70, 1948) wurden für die (hk0)- und für die (0kl)-Reflexe die Vorzeichen festgestellt. Die FOURIER-Synthese erfolgte nach SHOEMAKER, DONOHUE, SCHOMAKER und COREY (J. Amer. chem. Soc. **72**, 2328, 1950) in sechs Iterationen, wonach noch die Vorzeichen von etwa einem Dutzend kleinen Koeffizienten unsicher waren. Die weiteren Iterationen konnten sich auf die Bestimmung dieser Glieder beschränken. Die Elektronendichtekarte für die Ebene $z = 2x \cdot 0,0397$ ist wiedergegeben. Die Moleküle sind gegen diese Ebene um 5° geneigt. Sie sind genau eben und haben die Atomabstände $\text{Cl-F}_1 1,621 \text{ \AA}$, $\text{Cl-F}_2 = \text{Cl-F}_3 1,716 \text{ \AA}$, $\text{F}_1\text{—F}_2 = \text{F}_1\text{—F}_3 2,298 \text{ \AA}$, und die Winkel $\text{F}_1\text{—Cl—F}_2 86^\circ 59'$.

Moleküle liegen mit der Strecke F_2-Cl-F_3 in auf Lücke versetzten Zeilen ichtweise parallel zur (100)-Ebene. Die kleinsten intermolekularen Abstände l bei Cl_A-F_B 3,06 Å, bei F_A-F_B 2,66 Å. Störungen der Schichtenstruktur den gelegentlich beobachtet. Beim Übergang zur Dampfphase bleiben die enzwinkel am Cl erhalten, die $Cl-F$ Bindungen verkürzen sich um etwa 5%.

O. Steiner.

12 P. G. Owston. *La position des atomes d'hydrogène dans la glace*. J. Chim. s. 50, C 13—C 18, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (London, Univ. Coll., I. C. I. Res. low.) Auf Grund neuerer Arbeiten von N. BJERRUM (Dan. Mat. Fys. Medd. Nr. 1, 1950) wird versucht, den H-Atomen im Eise definierte Lagen um die atome zuzuordnen. Statt einer hexagonalen ergibt sich dann eine monokline uktur. Die Genauigkeit veröffentlichter Neutronenbeugungen an schwerem sser reichen zur Bestätigung nicht aus. Es wird daher versucht, mit Hilfe von tgendigrammen, die bei -10° C aufgenommen wurden, die Verteilung der ktronendichte zu gewinnen, um die vorgeschlagene Struktur zu bestätigen. s gelingt jedoch nicht eindeutig, da die Wärmebewegung in der Nähe des melzpunktes zu groß ist und die Maxima daher stark verwischt sind.

Dahme.

13 K. H. Jack. *The iron-nitrogen system: the crystal structures of ϵ -phase nitrides*. Acta cryst. 5, 404—411, 1952, Nr. 4. (Juli.) (Cambridge, gl., Crystallogr. Lab., Cavendish Lab.) Die bisherigen Strukturvorschläge $\epsilon-Fe_2N$ werden weitgehend bestätigt, jedoch wird zusätzlich eine Überstruktur anden. Im gesamten ϵ -Gebiet ist die wahre Raumgruppe D_{3h}^4-P312 mit $a = 2 \cdot \sqrt{3} \cdot a$, $c' = c$, wobei a und c die Dimensionen einer annähernd dichten Kugelpackung von Fe-Atomen sind. Die $\zeta-Fe_2N$ -Phase zeigt ähnliche Annung, jedoch ist das Fe-Gitter stärker anisotrop verzerrt. Ein Mechanismus den Übergang $\epsilon-Fe_2N \rightarrow \zeta-Fe_2N$ wird diskutiert.

Dahme.

14 Clara Brink and H. A. Stenfort Krocse. *The crystal structure of K_2AgI_3 and amorphous substances*. Acta cryst. 5, 433—436, 1952, Nr. 4. (Juli.) (Leiden, land, Univ., Lab. Inorg. Chem.) Raumgruppe $D_{2h}^{14}-Pnma$ mit vier Molekeln in Elementarzelle; $a = 19,52$, $b = 9,98$, $c = 4,74$ Å. Die Struktur hat enge iehungen zur Struktur von K_2CuCl_3 . Mitteilung der Elektronendichte in der ektion entlang [001]. Die gleiche Struktur haben Rb_2AgJ_3 und $(NH_4)AgJ_3$.

Dahme.

15 John V. Florio, R. E. Rundle and A. I. Snow. *Compounds of thorium with sition metals. I. The thorium-manganese system*. Acta cryst. 5, 449—457, 2, Nr. 4. (Juli.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) ersucht werden folgende Strukturen: $ThMn_2$, Raumgruppe D_{6h}^4-C6/mmc C_{6v}^4-C6/mc , $a = 5,48$, $c = 8,95$ Å; Th_6Mn_{23} , Raumgruppe O_h^5-Fm3m , $12,523$ Å; $ThMn_{12}$, Raumgruppe $D_{4h}^{17}-I4/mmm$. Ausführliche Tabellierung r Atomlagen, inneratomaren Abstände und Strukturfaktoren.

Dahme.

16 W. Jahn und E. Thilo. *Untersuchungen an Silicatmodellen. IV. Die lung der γ -Modifikation im System der polymorphen Formen des Na_2BeFe_4* . Inorg. Chem. 274, 72—80, 9153, Nr. 1/3. (Dez.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., . anorg. Chem.)

17 Armin Weiss, Günter Nagorsen und Alarich Weiss. *Über Quecksilber-alogenide. II. Die Kristallstruktur des Trichloro-triuecksilber(II)-o-ovonium-ids*. Z. anorg. Chem. 274, 151—168, 1953, Nr. 1/3. (Dez.) (Darmstadt, T. H., Zintl-Inst. anorg. phys. Chem.)

H. Ebert.

14718 H. C. Longuet-Higgins and M. de V. Roberts. *The electronic structure of the borides MB₆.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 336—347, 1954, Nr. 1158. (7. Juli.) (London, Univ., King's Coll., Wheatst. Phys. Lab.) H. Ebert.

Gitter anorganischer Verbindungen. S. auch Nr. 14290, 14806.

14719 G. W. Brindley and G. J. Ogilvie. *The texture of single crystals of brucite.* Acta cryst. **5**, 412—413, 1952, Nr. 4. (Juli.) (Leeds, Engl., Univ., Phys. Lab.) RÖNTGEN-Diagramme von tafeligem Brucit (Fundort: Wood's Mine, Texas) geben keinen Anhalt für eine Störung in der Folge hexagonaler Schichten. Drehkristallaufnahmen zeigen dagegen sowohl scharfe Beugungsflecken als auch DEBYE-SCHERRER-Ringe, die darauf hindeuten, daß es sich nicht um echte Einkristalle handelt, sondern um Mosaikkristalle, deren c-Achsen zwar um die morphologischen c-Achsen schwanken, deren a-Achsen aber keine Rotation um die c-Achse zeigen. Als Ursache werden Kantenversetzungen angegeben, die ihrerseits wieder Krümmungen des Kristallgitters bewirken. Dahme.

14720 T. Ito and R. Sadanaga. *The lamellar structure of certain microcline and anorthoclase.* Acta cryst. **5**, 441—449, 1952, Nr. 4. (Juli.) (Hongo, Tokyo Japan, Univ., Mineralog. Inst.) Frühere Ergebnisse der Verff. über die komplexe Struktur der Feldspäte werden bestätigt. Die untersuchten Mikrokline und Anorthoklase bestehen aus zwei oder mehr diskreten, z. T. verzwilligten Bestandteilen, einem monoklinen oder triklinen K-reichen und einem triklinen Na-reichen Anteil. Dahme.

Mineralien. S. auch Nr. 15279.

14721 Murray Vernon King, J. L. de Vries and Ray Pepinsky. *An X-ray diffraction determination of the chemical structure of colchicine.* Acta cryst. **5**, 437—440, 1952, Nr. 4. (Juli.) (State College, Penn., State Coll., Dep. Phys.) Untersuchungen wurden an $C_{22}H_{25}NO_6 \cdot CH_2Br_2$ und $C_{22}H_{25}NO_6 \cdot CH_2J_2$ durchgeführt. Raumgruppe in beiden Fällen $D_2^4-P2_12_1$ mit vier Molekeln in der Elementarzelle. Bromid: $a = 9,11$, $b = 14,87$, $c = 18,54$ Å; Jodid: $a = 9,22$, $b = 15,01$, $c = 18,63$ Å. Die Untersuchung bestätigt die Ringstruktur, die DEWAR (Nature **155**, 141, 1945) vorgeschlug. Dahme.

14722 Richard E. Marsh. *The crystal structure of diphenyl diselenide.* Acta cryst. **5**, 458—462, 1952, Nr. 4. (Juli.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) Raumgruppe $D_2^4-P2_12_1$; $a = 24,07$, $b = 8,27$, $c = 5,64$ Å; vier Molekeln in der Elementarzelle. Se-Se-Abstand 2,29 Å, Se-C-Abstand 1,93 Å. Tabellierung der Parameter und Strukturfaktoren. Dahme.

14723 A. E. Smith. *The crystal structure of the normal paraffin hydrocarbons.* J. chem. Phys. **21**, 2229—2231, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Einkristalle der normalen Paraffine mit ungerader Zahl der C-Atome zwischen $C_{21}H_{44}$ und $C_{29}H_{60}$ wurden aus Toluol-Lösung gezüchtet. Es wurden Drehkristall-Aufnahmen, WEISSENBERG- und Pulver-Diagramme gemacht. Die Struktur kann auf der Basis der Raumgruppe P_{bcm} gedeutet werden. Bei der Berechnung der Strukturfaktoren mußte auch der Anteil der H-Atome berücksichtigt werden. Die Anordnung in den Kristallen ist skizziert, die Parameter und Gitterkonstanten sind tabelliert. Der C-C-Abstand beträgt 2,54 Å; $a_0 = 4,970$; $b_0 = 7,478$ Å, $c_0 = 57,30$ Å für $C_{21}H_{44}$, 62,31 Å für $C_{23}H_{48}$, 67,41 Å für $C_{25}H_{52}$, 72,59 Å für $C_{27}H_{56}$ und 77,70 für $C_{29}H_{60}$. M. Wiedemann.

24 **Jean Landais.** *Aperçu de la structure du bromure de triphénylméthyle.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 94—96, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Triphenylmethylbromid wurde bei 130°C aus Br₂ und geschmolzenem Triphenylmethan hergestellt. Es kristallisiert aus CS₂ hexagonal. Die Röntgenuntersuchung ergab für die Elementarzelle $a = 13,85 \text{ \AA}$, $c = 13,42 \text{ \AA}$, Dichte = 1,416, Zahl der Moleküle je Zelle 6. Die WEISSENBERG- und PATTERSON-Diagramme werden diskutiert. Es ergeben sich folgende Schlußfolgerungen: Das Molekül hat ternäre Symmetrie. Das Br-Atom ist am Zentral-C-Atom fixiert. Die Valenzen, die dieses Zentralatom mit Br und den drei aromatischen Ringen verbinden, bilden ein in der Richtung C_z—Br abgeplattetes Tetraeder. Die Bindung C—Br ist etwa 2 Å lang, was eher für eine kovalente als für eine Ionenbindung sprechen würde. Im Kristall drehen sich zwei Moleküle um 60° gegeneinander gedreht. Es scheint, daß die Moleküle paarweise assoziiert sind. M. Wiedemann.

25 **W. Pfab und E. O. Fischer.** *Zur Kristallstruktur der Di-cyclopentadienylbindungen des zweiwertigen Eisens, Kobalts und Nickels.* Z. anorg. Chem. **274**, 316—322, 1953, Nr. 6. (Dez.) (München, T. H., Anorg.-chem. Lab.)

26 **F. Cennamo.** *Diffrazione di raggi X nella naftalina allo stato liquido ed allo stato solido. II.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 165—173, 1954, Nr. 2. (1. Aug.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Speriment.)

27 **D. M. Donaldson, J. M. Robertson and J. G. White.** *The crystal and molecular structure of perylene.* Proc. roy. Soc. (A) **220**, 311—321, 1953, Nr. 1142. (Dez.) (Glasgow, Univ., Chem. Dep.) H. Ebert.

anische Verbindungen. S. auch Nr. 15274.

28 **Franz Lihl und Peter Jenitschek.** *Über den Zerfall des hexagonalen Aluminiumborids AlB₂.* Z. Metallk. **44**, 414—417, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Wien, T. H., Inst. anorg. chem. Technol.) H. Ebert.

29 **Adolf G. Smekal.** *Über die Abmessungen idealer Kristallgitter.* Acta phys. Slovaca **7**, 324—333, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Graz, Univ., Phys. Inst.) Verf. bringt die verschiedenen theoretischen und experimentellen Ergebnisse über die Wachstums- und die Wachstumsformen der Kristalle und über die damit verbundenen Faktoren mit den verschiedenen strukturempfindlichen Eigenschaften der Kristalle in Zusammenhang. Dabei diskutiert er zunächst den Begriff des Idealgitters und die wirklichen Größen eines idealen Gitterbereiches. Er zeigt, daß bei der Gitterkräfte und damit die Bindungsart von Wichtigkeit sind. Dabei ergibt sich, daß die Begrenztheit der Idealgitter auf zumeist mikroskopische oder submikroskopische Abmessungen vor allem durch die unausschaltbare Anwesenheit unlöslicher Fremdstoff-Beimengungen bedingt ist, deren Verteilung im Kristallinneren von der Temperaturlage und Geschwindigkeit des Kristallwachstums abhängt. Röh m.

30 **S. Amelinckx.** *Théorie et observations de la croissance hélicoïdale sur les faces (0001) de carbure de silicium.* J. Chim. phys. **48**, 475—484, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Gand, Belg., Univ., Lab. Crist.) Die Theorie von FRANK, nach der die Kristallwachstumsfront zweidimensionale Keimbildung, sondern Versetzungen für die Wachstums- und die Wachstumsfront verantwortlich sein sollen, wird referiert und experimentell (auf Draht- und Kantenversetzungen). In einem theoretischen Teil wird eine Gleichung für die Wachstumsfront und für die kritische Keimgröße abgeleitet, die die Polygonisierung der Wachstumsfront elementar erklärt. Im experimentellen Teil wird die Wachstumsfront elementar erklärt. Im experimentellen Teil wird die Wachstumsfront elementar erklärt.

tellen Teil werden mikroskopische Beobachtungen an (0001)-Flächen von SiC Kristallen mitgeteilt. Mit der Vielstrahl-Interferenz-Methode nach TOLANSKY werden die im theoretischen Teil erörterten Fälle gefunden: Einzelne Spiralen, mehrere Spiralen, Wechselwirkungen von Spiralen gleichen und entgegengesetzten Vorzeichens. Die Ganghöhe stimmt in einzelnen Fällen exakt mit der Größe der Elementarzelle überein, meist ist sie ein Vielfaches davon. Aus den Beobachtungen läßt sich der Wachstumsmechanismus des SiC verstehen, laterales Schichten-Wachstum nach Versetzungen. Zahlreiche Mikroaufnahmen von SiC-Oberflächen. H. C. Wolf.

14731 Louis Royer. *De l'épitaixie des cristaux d'anthraquinone et d'urotropine sur une lame de clivage de gypse.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1430—1432, 1953, Nr. 14 (8. Apr.) Auf frischen (010)-Flächen von Gips wächst Anthrachinon aus benzolischer Lösung orientiert auf. Dabei wird [001] Anthrachinon parallel [001] oder [100] oder [101] in der (010)-Fläche von Gips. Die Toleranz für das Aufeinanderpassen beträgt zwischen 4 und 9%. Die Orientierung von Urotropin auf Gips nach WILLEMS wird wiederholt, aus Chloroformlösung. H. C. Wolf.

14732 Milos Matyas. *The overgrowth of Cu_2O on the surface of copper during oxidation.* Cas. Pest. Mat. (tschech.) **3**, 260, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Orig. russ.) H. Ebert.

14733 J. Weidel. *Tellur-Einkristalle nach dem Czochralski-Verfahren.* Z. Naturf. **9a**, 697, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Völlig porenfreie Tellur-Einkristalle erhält man nach der CZOCHRALSKI-Methode 6seitige Prismen ergeben sich, wenn die hexagonale Achse in Zugrichtung ist. Nach dem Mißlingen des Zonenschmelzverfahrens zur Reinigung von Tellur wird über die Ergebnisse einer Darstellung von Rein-Tellur durch Zersetzung von Tellur-Wasserstoff berichtet. Der Verteilungskoeffizient für Antimon wurde zu etwa 0,5 bestimmt. Seiler.

14734 Germain Sabatier. *Sur la transformation $\alpha \rightleftharpoons \beta$ du quartz.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 720—722, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Mittels der differentiellen thermischen Analyse wurde die $\alpha \rightleftharpoons \beta$ -Umwandlung von Quarz im Gebiet zwischen 560 und 570°C untersucht. Ferner wurde die Dilatation parallel der ternären Achse zwischen 550 und 590°C gemessen. Die Erwärmungs- und Abkühlungsgeschwindigkeiten lagen bei 0,5—5°/min. Die Umwandlung stellt ein komplexes Phänomen dar, ähnlich der des Cristobalits. Sie erfolgt meist in einer, manchmal in zwei Stufen. Eine Beziehung zwischen der geologischen Herkunft der Quarzproben und der Isothermie der Umwandlung konnte nicht festgestellt werden. M. Wiedemann.

14735 J. Drain, R. Bridelle et A. Michel. *Influence d'éléments en insertion sur la transformation allotropique du cobalt.* Bull. Soc. Chim. France 1954, S. 828—830, Nr. 6. (Juni.) (Lille, Fac. Sci., Lab. Chim. Minér.) Durch Dissoziation von Co-Nitrat im Vakuum bei 600°C und nachfolgende Reduktion des Oxyds mit Na bei 500°C sowie Entfernung des Na-Überschusses durch Erhitzen auf 1000° während 2 h und langsame Abkühlung wurde ein Präparat gewonnen, bei dem die allotrope Umwandlung der hexagonalen α -Form in die kubisch-flächenzentrierte β -Form, die bei höherer Temperatur stabil ist, reversibel verläuft. Die Parameter eines von Verunreinigungen freien Co sind: α -Form $a = 2,501 \pm 0,002$ Å, $c = 4,066 \pm 0,004$ Å, β -Form $a = 3,548 \pm 0,003$ Å. Die Umwandlungstemperatur beträgt beim Erhitzen 498°C und beim Abkühlen 447°, die Hysterese also 51°. In einer Atmosphäre von N_2 und noch mehr von H_2 wurde durch Röntgenuntersuchung eine Vergrößerung der Gitterkonstanten festgestellt und

ch thermische Analyse eine Herabsetzung der Umwandlungstemperatur und eine Erhöhung der Hysterese, in H_2 bis auf 168° . Ferner ist, falls Co Wasserstoff, Kohlenstoff oder Kohlenstoff enthält, die Umwandlung nicht mehr reversibel. Die Form bleibt bei tiefer Temperatur teilweise erhalten. M. Wiedemann.

Umwandlungen. S. auch Nr. 14803, 14805, 14819, 14911.

14736 Kurt Lücke. *Zum Gesetz der übereinstimmenden Erholungszustände*. Z. Metallk. **41**, 40—41, 1950, Nr. 2. (Göttingen, Inst. allg. Metallk.) Hild.

Physikalische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 14265.

Mechanische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 14157, 14158.

14737 Christer E. Nordman and William N. Lipscomb. *Isotope effect and thermal expansion coefficients of crystals*. J. chem. Phys. **21**, 2077, 1953, Nr. 11. (Nov.) Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Unter der Annahme, daß die intermolekularen Kräfte in den Li-Hydriden gleich sind, wenn die Gitterkonstanten gleich sind, werden die folgenden thermischen Ausdehnungskoeffizienten berechnet: $LiH = 3,9 \cdot 10^{-5}/\text{Grad}$, $LiD = 5,7 \cdot 10^{-5}/\text{Grad}$, $LiT = 6,3 \cdot 10^{-5}/\text{Grad}$. Die Gitterkonstante von LiT wurde für Zimmertemperatur zu etwa $4,058 \text{ kX}$ abgeschätzt, die von LiH beträgt bei 293°C $d = 0,085 \text{ kX}$ und die von LiD $4,065 \text{ kX}$. M. Wiedemann.

14738 A. Smakula, J. Kalnajs and V. Sils. *Inhomogeneity of thallium halide single crystals and its elimination*. J. opt. Soc. Amer. **43**, 698—701, 1953, Nr. 8. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Es ist bekannt, daß derzeit in der UR-Spektroskopie als Prismenmaterialien gebrauchten Mischkristalle der Thalliumhalide mehr oder weniger starke optische Inhomogenitäten enthalten, welche die erzielbare Auflösung herabsetzen. Durch chemische, röntgenographische und thermische Untersuchungen wird als Ursache dafür die ungenaue Kenntnis des Minimumschmelzpunktes der benutzten Mischungen herausgefunden, woraus ein falsches Mischungsverhältnis resultiert. Für das Minimum werden die folgenden Konstanten neu bestimmt (in Klammern bisherige Werte): System $TlCl + TlBr$: Zusammensetzung $70,2 + 29,8 \text{ Mol.-%}$, Erstarrungspunkt $195,95^\circ\text{C}$ ($60 + 40 \text{ Mol.-%}$, 413 bzw. $423,5^\circ\text{C}$) System $TlBr + TlI$: Zusammensetzung $45,7 + 54,3 \text{ Mol.-%}$, Erstarrungspunkt $413,96$ ($42 + 58 \text{ Mol.-%}$, 411 bzw. $415,5^\circ\text{C}$; $44 + 56 \text{ Mol.-%}$, 411°C). In den so erschmolzenen Mischkristallen tritt die Änderung des Brechungsindex in Prismen normaler Größe unter $1 \cdot 10^{-4}$ über die ganze Größe. Brügel.

Thermische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 14234, 14235.

Optische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr., 14815, 14823, 14826, 14831—14834, 14836, 14837, 14839—14841.

Magnetische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 14844, 14903, 14907, 14908, 14914, 14918, 14922, 14931.

Elektrische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 14828—14830, 14835, 14988, 14993, 15126, 15127, 15129, 15138.

14739 J. S. Koehler and Frederick Seltz. *Radiation disarrangement of crystals*. Phys. **188**, 238—245, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) Urbana, USA., Univ. Illinois.) Werden Möglichkeiten diskutiert, wie durch die Bestrahlung eines Kristalls leicht geladenen Teilchen hinreichender Energie (Elektronen, Protonen,

α -Teilchen) eine Fehlordnung erzeugt werden kann. Der wichtigste Prozeß scheint der zentrale elastische Stoß zu sein, bei dem eine Energie von der Größenordnung 25—60 eV an einen Gitterbaustein abgegeben werden muß. Eine Anzahl experimenteller Ergebnisse, die über Ge und Cu vorliegen, werden zusammenfassend dargestellt.

Stöckmann

14740 G. H. Vineyard and G. J. Dienes. *The theory of defect concentration in crystals.* Phys. Rev. (2) **93**, 265—268, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Upton, N. Brookhaven Nat. Lab.) Verff. überprüfen aufs neue die Theorie der Bildung von vacancy- und Zwischengitterdefekten. Es wird vorgeschlagen, daß ein Modell von KARMAN-Gittertyp ein entsprechendes Modell für die Berechnung der wesentlichen Parameter voraussetzt, wobei die Defektkonzentration eine Funktion der Temperatur ist. Energieterme, die nur von dem Volumen abhängen, können nicht zur Bildungsentropie beitragen, und dies sind die Energieterme, häufig die Vergangenheit einschließen. Entsprechend ihrer Analyse hängt die Bildungsentropie nur von den Gitterfrequenzen vor und nach Bildung der Defekte ab, und es entsteht kein weiterer Beitrag zur Entropie, obgleich die Bildungsenthalpie scheinbar temperaturabhängig bleibt bei konstantem Druck. Weiterhin sind Daten über vacancy-Konzentration in NaCl und LiF roh mit der obigen Theorie analysiert. Die Ergebnisse für NaCl sind auf diesem einfachen Weg verständlich; jedoch diese für LiF scheinen ausführlichere Berechnungen zu fordern.

Röhm.

14741 W. Shockley. *Some predicted effects of temperature gradients on diffusion in crystals.* Phys. Rev. (2) **93**, 345—346, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Murray Hill, N. Bell Teleph. Lab.) Verff. nimmt zu den Einwänden von LE CLAIRE und BRINKMAN (s. diese Ber. S. 2936) bezüglich seiner vorhergehenden Arbeit (diese Ber. S. 2351) Stellung. Dabei zeigt er, daß beide das Problem zu sehr vereinfacht haben, und zwar mit dem Ergebnis, daß sie den Effekt der Sprung-Aktivierungsenergie überschätzt haben. Dies wird an dem Fall der Vacancy-Diffusion in einem zweidimensionalen hexagonalen Gitter illustriert. Offenbar wird ein Teil der Energie Q für die Sprünge bei den Wechselwirkungen zwischen den Nachbarn und den nächsten Nachbarn des springenden Atoms aufgespeichert. Diese Energie wurde thermisch geliefert, wobei die Sprungrichtung keinen Einfluß hat. Nur ein Bruchteil der Aktivierungsenergie Q wird durch das springende Atom selbst geliefert werden. Diese Folgerung deutet darauf, daß die Kraft für thermische Diffusion kleiner sein wird, als die aus Q abgeschätzte, und daß daher der Masse-transport durch den Konzentrationsgradienten vorherrschen wird und größer sein wird, als LE CLAIRE und BRINKMAN annehmen. In dem Fall des Germaniums kann eine gute Möglichkeit vorhanden sein zur Messung beider, sowohl der Bildungsenergie von U-Zentren, als auch der Spannungsenergie. Wenn Q sich als kleiner als U herausstellt, so kann eine einheitliche Bestimmung der Natur der Wärmezentren möglich sein.

Röhm.

14742 R. D. Daniels and R. W. Hoffman. *Formation of dislocation rings by vacancy migration.* Phys. Rev. (2) **93**, 361, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case Inst. Technol.) Verff. haben die Makrospannung von aufgedampften Nickelfilmen als Funktion von der Ablagerungstemperatur am Träger und von der Glühtemperatur gemessen. Die Filme wurden bei Temperaturen von 75° bis 250° C abgelagert und wiederholt in 25° Intervallen bis 350° C gegläht. In der bei Zimmertemperatur gemessene innere Spannung hat mit steigender Temperatur bis zu 250° C abgenommen, während sie dann bei höherer Temperatur wieder anstieg. Z. B. für eine bei 75° C abgelagerte Probe sinkt die Spannung von $6,4 \cdot 10^9$ dyn/cm² auf 1,9 bei 250° C und steigt dann auf 2,8 bei 350° C. Mit steigender Ablagerungstemperatur nimmt die Spannung linear von 6,4 bei 75°

0,3 bei 250°C ab. Auch die Werte des elektrischen Widerstandes haben hier abgenommen. Diese Ergebnisse stimmen mit dem Mechanismus der Zumenlagerung der „vacancies“ zu Gruppen und einer daraus anschließenden Versetzungsbildung überein. Röh m.

13 G. W. Rathenau. *Unvollkommenheiten der Materie*. Philips tech. Rdsch. 15, 109—114, 1953, Nr. 4. (Okt.) (Amsterdam, Univ.) Während viele Eigenschaften der Stoffe durch das Modell des periodischen räumlichen Gitters theoretisch erklärt werden können, sind für andere Eigenschaften und für den Ablauf vieler Prozesse gerade kleine Abweichungen von der Periodizität von entscheidendem Einfluß. Das trotz der hierfür nötigen zusätzlichen Energie erfolgende Auftreten von Gitterfehlern wird in Zusammenhang gebracht mit einer Vergrößerung der Zahl Verwirklichungsmöglichkeiten eines Zustandes (Zunahme der Entropie) sowie auch mit der Beschleunigung notwendiger — d. h. zu einem Zustand mit höherer Energie führender — Strukturveränderungen durch Umgehung hemmender Faktoren. Der erste Fall wird erläutert durch eine Betrachtung der Wechselwirkung zwischen physikalischen und chemischen Gitterstörungen, u. a. der gelenkten Valenz und bei den interstitiellen Lösungen. Der zweite Fall tritt bei Erscheinungen vor (Kristallwachstum aus Lösungen, Entmischung), bei denen das Geschehen im Prinzip durch die atomaren Wechselwirkungen bestimmt wird, die in Faktoren, wie Keimbildung, Diffusion, Grenzflächenenergie zum Ausdruck kommen. Einige Bemerkungen werden der Natur der Gitterfehler gewidmet. Obwohl Arten von Fehlern, wie Schraubenversetzungen, vor allem an Kristallgrenzen, atomare Leerstellen, gut bekannt sind, sind weitere stützende Versuche über den Charakter verschiedener Arten von Gitterstörungen dringend erforderlich. v. Harlem.

14 Heinz Wilsdorf and Doris Kuhlmann-Wilsdorf. *Direct evidence for dislocations in aluminium-copper alloys*. Phil. Mag. (7) 45, 1096—1097, 1954, 1069. (Okt.) (Pretoria, Nat. Phys. Lab.; Johannesburg, Univ. Witwatersrand.) Häufige Mitteilung mit ergänzenden Bemerkungen zu einer elektronenmikroskopischen Untersuchung über die Versetzungen in abgeschreckten und gealterten Aluminiumkupferlegierungen. Scharnow.

Legierungen des Kristallbaus. S. auch Nr. 14094, 14824, 14845, 15128.

15 Harold J. Groh jr., G. W. Luckey and W. Albert Noyes jr. *The mechanism of acetone vapor fluorescence*. J. chem. Phys. 21, 115—118, 1953, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Messung der Abklingung nach KASKAN und KASKAN (1948). Erregung mit konstanter Intensität oder durch das gefilterte Licht einer einzelnen Kondensatorentladung durch eine Argonröhre. Dem zeitlichen Anfangsabfall der Fluoreszenzintensität folgt ein langsames, exponentielles Abklingen. Mittlere Abklingzeiten $< 8 \cdot 10^{-6}$ bzw. $2 \cdot 10^{-4}$ sec bei 20°C. Die kurzdauernde Komponente wird durch 5 mm O₂ nicht, die andere davon stark gelöscht. Variation der Temperatur und der Drucke. Die Intensität der kurzdauernden Fluoreszenz ist unabhängig davon, wie weit die Intensität der langdauernden durch O₂-Zusatz oder durch Temperaturerhöhung herabgesetzt ist. Absorptionsbereich 2300—3300, Emissionsbereich 3800—4700 Å, keine Phosphoreszenz. Die Anregungszustände der beiden Anteile der Fluoreszenz werden über Stöße auf verschiedene Weise aus dem durch die Lichtabsorption ursprünglich erreichten Anregungszustand hervor. Ansatz der Reaktionsgeschwindigkeiten, auch für den Gleichgewichtszustand bei konstanter Erregung. Die Aktivierungsenergie wird auf 5—10000 cal/mol geschätzt. Bandow.

Fluoreszenz, Kristalle, feste Lösungen, Legierungen. S. auch Nr. 14236, 14282—14284.

14746 L. Slifkin, D. Lazarus and T. Tomizuka. *Self-diffusion in pure polycrystalline silver.* J. appl. Phys. **23**, 1032—1034, 1952, Nr. 9. (Spt.) (Urbana, Ill., Dep. Phys.) Unter Verwendung von $0,5 \mu\text{C Ag}^{110}$ als Indikator wurde die Selbstdiffusion in reinem polykristallinem Silber bei Temperaturen zwischen 450 bis 936°C gemessen. Bei den hohen Temperaturen fällt die Aktivität exponentiell mit dem Quadrat der Eindringtiefe ab. Es herrscht Volumen-Diffusion, die Daten sind in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren. Nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate ergibt sich aus allen verfügbaren Daten: $D = 0,724 \cdot \exp(-45,500/RT)$. Bei tiefen Temperaturen liegt Korngrenzen-Diffusion vor, die Aktivität fällt exponentiell mit der Eindringtiefe ab. Der Diffusionskoeffizient beträgt $3,8 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{sec}$ bei 502°C und $1,3 \cdot 10^{-8}$ bei 450°C, was mit einer Aktivierungsenergie für die Korngrenzen-Diffusion von 20 kcal/Mol verträglich ist. M. Wiedemann.

14747 L. Slifkin, D. Lazarus and T. Tomizuka. *The diffusion of antimony in silver single crystals.* J. appl. Phys. **23**, 1405, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Unter Verwendung von Sb^{124} als Indikator wurde die Diffusion von Sb in Ag-Einkristallen bei Temperaturen zwischen 648 und 935°C bestimmt. Die Daten gehorchen der Gleichung $D = 0,29 \exp(-39,400/RT)$; D_0 und die Aktivierungsenergie liegen also in der gleichen Größenordnung wie bei anderen Experimenten mit Indikatoren. Sie sind wesentlich höher als früher ohne Verwendung von Indikatoren beim gleichen System gefunden wurde. M. Wiedemann.

14748 G. J. Dienes. *Mechanism for self-diffusion in graphite.* J. appl. Phys. **23**, 1194—1200, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für die Selbstdiffusion kommen drei Mechanismen in Frage: der direkte Austausch benachbarter Atome, die Diffusion über Atome auf Zwischengitterplätzen und die Diffusion über Lücken. Diese Möglichkeiten werden für Graphit diskutiert. Dabei wird aus der Abhängigkeit der Energie der C-C-Bindungen vom C-C-Abstand für die Bindung innerhalb der Schichten 79,6 kcal/Mol angenommen, entsprechend dem C-C-Abstand von 1,42 Å. Die Aktivierungsenergie für die Diffusion über Lücken wird zu 190,8 kcal/Mol berechnet, die für den direkten Austausch zu 90,4 kcal/Mol. Für die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Schichten wird eine Potentialfunktion entwickelt, die ein VAN DER WAALS-Anziehungs- und ein exponentielles Abstoßungsglied enthält. Die Kohäsionsenergie zwischen den einzelnen Schichten des Graphits ergibt sich zu 4,36 kcal/Mol. Die Energie für die Bildung eines C-Atoms auf einem Zwischengitterplatz wird zu 417 kcal/Mol berechnet. Die Aktivierungsenergie für eine derartige Diffusion muß also noch höher sein. Die Diffusion durch direkten Austausch ist demnach bevorzugt. Die Betrachtungen beziehen sich auf Einkristalle und berücksichtigen eine Diffusion entlang von Korngrenzen oder Poren nicht. M. Wiedemann.

14749 W. R. Thomas and G. M. Leak. *The diffusion of carbon in alpha iron.* Phil. Mag. (7) **45**, 896—987, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Brit. Iron a. Steel Assoc.) Die Diffusionskoeffizienten von Kohlenstoff in α -Eisen, welche aus Schwingungsuntersuchungen an Drähten aus reinem Eisen mit 0,02 Gew.-% Kohlenstoff und unter 0,001 Gew.-% Stickstoff nach Abschrecken von 715°C ermittelt wurden, sind:

Temp. °C	24,0	34,5	43,25	53,0	58,0	65,5	74,0
$D \cdot 10^{16} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{sec}^{-1}$	0,22	0,89	1,96	5,50	7,15	13,5	23,9

Beim Auftragen der Werte von $\log D$ gegen $1000/T$ unter Einbeziehung der Ergebnisse von STANLEY für hohe Temperaturen (s. diese Ber. **29**, 136, 1950) resultiert $D_0 = 3,16 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2 \cdot \text{sec}^{-1}$ und die Aktivierungsenergie für den

Diffusionsvorgang $Q = 20400$ cal in guter Übereinstimmung mit WERT (s. diese Ber. 29, 1613, 1950), welcher $Q = 20100$ cal und $D_0 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2 \cdot \text{sec}^{-1}$ fand. STANLEYS Werte für sich betrachtet ergeben $D_0 = 7,9 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2 \cdot \text{sec}^{-1}$ und $Q = 18100$ cal. Scharnow.

14750 Alfred Seeger. *Eigenbewegungen in Kristallen.* Z. Naturf. 8a, 47—55, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf. u. T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Das für das Studium der atomistischen Versetzungstheorie benützte PEIERLSSche Modell enthält unter seinen Lösungen auch Schwingungsvorgänge, die sich als Überlagerung unendlich vieler harmonischer laufender Wellen darstellen lassen, und die die besonderen Eigenschaften haben, daß sie in einer Gleitebene sehr große Verzerrungen aufweisen können. Die größte mögliche gegenseitige Verschiebung zweier Nachbaratome in nebeneinander liegenden Netzebenen ist die Hälfte der Gitterkonstanten. Zum Schluß wird versucht, mit diesen Betrachtungen den zeitlichen Verlauf von Umklappvorgängen bei der Martensitbildung zu erklären. Röh m.

14751 Alfred Seeger. *Eigenbewegungen in Kristallen. II.* Z. Naturf. 8a, 246—247, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf. u. T. H., Inst. theor. angew. Phys.) In Teil I (s. vorstehendes Ref.) wurde die Frage untersucht, ob es in elastischen Medien, in denen nichtlineare Kraftgesetze gelten, ein Analogon gibt zu den Eigenschwingungen von Körpern, welche dem HOOKESchen Gesetz gehorchen. Dabei konnte gezeigt werden, daß fortschreitende Wellen möglich sind, die ihren Charakter der Nichtlinearität verdanken und als „oszillatorische Eigenbewegungen“ bezeichnet wurden. In diesem II. Teil sieht man, in analytischer Form dargestellt, am Beispiel des FRENKELschen Versetzungsmodells, daß auch bei nichtlinearen Grundgleichungen, bei denen man Eigenschwingungen nicht mehr wie üblich durch Separation der Variablen erhalten kann, stehende oszillatorische Eigenbewegungen möglich sind. Röh m.

14752 S. F. Pugh. *Relations between the elastic moduli and the plastic properties of polycrystalline pure metals.* Phil. Mag. (7) 45, 823—843, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Es werden einige empirische Beziehungen zwischen den elastischen und plastischen Eigenschaften der reinen vielkristallinen Metalle näher untersucht. Eine systematische Beziehung zwischen Schubmodul, BURGERS-Vektor und plastischer Schubfestigkeit der Metalle, die dieselbe Gitterstruktur aufweisen, kann aufgestellt werden. Dabei zeigt sich, wenn man immer denselben Verfestigungsmechanismus voraussetzt, daß die Verfestigung bei Zimmertemperatur, die Zerreißfestigkeit und die wirkliche Bruchfestigkeit auf die elastischen Konstanten für Metalle mit Schmelzpunkten über 900°C bezogen werden kann. Bei Metallen mit Schmelzpunkten unter 900°C sind für die Deformation bei Zimmertemperatur thermisch aktivierte Prozesse maßgebend, womit das plastische Verhalten modifiziert wird. In diesen Metallen kann die Größe der Plastizität bei tiefen Temperaturen vorhergesagt werden, denn der Quotient K/G , wo K der Volumenelastizitätsmodul (bulkmodul) und G der Schubmodul sind, ist hier maßgebend. Ein hoher Wert von K/G ist mit Geschmeidigkeit und ein tiefer mit Sprödigkeit verbunden. Die Zerreißfestigkeit ist proportional K und einem Gitterparameter a . — Diese Beziehungen stimmen mit den versetzungstheoretischen Betrachtungen überein, daß der Großteil der Energie einer Versetzung außerhalb des Kernes aufgespeichert ist, und zwar in dem Teil des Gitters in welchem HOOKESche Dehnungen vorliegen. Röh m.

14753 F. H. Müller und K. Jäckel. *Energie-Bilanz bei Kaltverstreckung.* (Kaltverstreckung, ein sukzessiver Erweichungsprozeß.) Kolloidzshr. 126, 145—146, 1952, Nr. 2/3. (Dez.) (Marburg/L.) H. Ebert.

Verformungen, Plastizität, Verfestigung, S. auch Nr. 15251, 15254.

14754 Ray Pepinsky. *Method for cutting and shaping fragile crystals.* Rev. sci. Instrum. **24**, 403, 1953, Nr. 5. (Mai.) (State College, Penn., State Coll., Dep. Phys.) Für Neutronenbeugungsversuche werden oft zylindrische Kristalle von mehreren mm Dicke und etwa 1,5 cm Länge gebraucht. Diese waren bisher schwierig herzustellen. Eine ausgezeichnete Lösung dieses Problems wurde nun gefunden. Mit einer Art Sandstrahlgebläse wird der Kristall zunächst von Hand roh zugeschnitten. Dann wird der Kristall auf einer Drehbank langsam und gleichmäßig gedreht und mit fest montierter Strahldüse bestrahlt. Auf diese Weise wurden Zylinderkristalle von exaktem Kreisquerschnitt bis zu einem Durchmesser < 1 mm und einer Länge $> 1,5$ cm hergestellt. Knecht.

14755 R. H. Elsken and T. M. Shaw. *Quantitative measurement of magnetic absorption utilizing a null-balance system.* Phys. Rev. (2) **93**, 943, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Western Regional Res. Lab.) Verf. beschreiben eine Spezialanordnung zur Bestimmung der Sorption von Wasser durch hygroskopische feste Stoffe unter Verwendung der magnetischen Kernabsorption; die quantitative Messungen erlaubt. Es wird dabei eine Nullmethode verwendet, in dem die Stärke des zu messenden Signals mit der eines künstlich erzeugten verglichen wird. v. Harlem.

14756 A. Halperin. *The formation of trigons on diamonds.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **67**, 538—545, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 B). (1. Juli.) (Englefield Green, Surrey, Univ., Roy. Holloway Coll.) Auf den Oktaeder-Flächen eines Diamants erscheinen gelegentlich regelmäßige gleichseitige Dreiecke, die mit den Spitzen gegen die Ecken gerichtet sind. Im allgemeinen sind sie nicht tiefer als 50 Å. Ihre Eigenschaften werden diskutiert. Als Ursache nimmt Verf. Verzögerungen im Wachstum der Flächen infolge Anhäufung von Gitterfehlern an. Es wird darauf hingewiesen, daß derartige Trigone vor allem unterhalb einer bestimmten charakteristischen Temperatur gebildet werden, ferner ist ihre Bildung vom Druck und der Übersättigung abhängig. M. Wiedemann.

Feste Körper. S. auch Nr. 14292.

14757 John S. Peake and Marvin R. Bothwell. *The surface tensions and their temperature coefficients of molten mixtures of potassium chloride and barium chloride.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2656—2659, 1954, Nr. 10. (20. Mai.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Chem.) Messungen der Oberflächenspannungen von geschmolzenen Salzgemischen des binären Kaliumchlorid-Bariumchloridsystems ergeben für jede Zusammensetzung die im wesentlichen lineare Veränderung mit der Temperatur. Die Werte der Oberflächenspannung bei konstanter Temperatur sind nicht linear vom Molenbruch abhängig, sondern zeigen eine bestimmte Krümmung. Die experimentelle Anordnung und die Durchführung der Versuche werden beschrieben und diskutiert. v. Harlem.

Oberflächenspannung und Kapillarität. S. auch Nr. 15302.

14758 A. D. McLaren and John W. Rowen. *Sorption of water vapor by proteins and polymers: a review.* J. Polym. Sci. **7**, 289—324, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.; Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health; Publ. Health Service, Fed. Agency.) Ausführliche Übersicht über die in den letzten 20 Jahren erschienenen Arbeiten über die Adsorption von Wasserdampf an der Oberfläche von Hochpolymeren und von Proteinen (85 Literaturzitate, Angaben von zahlreichen Einzeldaten). Behandelt werden: Meßmethoden (besonders die

gravimetrische und volumetrische Methode); typische Beispiele für Adsorptionsisothermen; neuere Theorien zur Deutung der Erscheinungen (statistische Adsorption, Lösungstheorie); stöchiometrische Beziehungen (Einfluß der Zahl und Natur der polaren Gruppen in den Makromolekülen); thermodynamische Betrachtungen (freie Energie und Entropie der Adsorptionsvorgänge). Zum Schluß wird auf die in experimenteller und theoretischer Hinsicht noch bestehenden Lücken kurz hingewiesen. O. Fuchs.

14759 F. C. Tompkins and D. M. Young. *The adsorption of gases on caesium iodide.* Trans. Faraday Soc. **47**, 77—87, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (London, Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Zwischen 65,5 und 91,6° K wurden für die Adsorption von CO, Ar, N₂ und O₂ an CsJ die Isothermen aufgenommen; die Gleichgewichtsdrucke betragen bei Ar und O₂ bis zu 18 Torr, bei CO und N₂ bis zu 6 Torr. Die Adsorptionswärme ΔH für die Belegungsdichte $\Theta = 0$ ergibt sich zu 3100 (N₂) bzw. 2850 (Ar) bzw. 3080 (O₂) cal/Mol. Mit steigendem Θ fällt ΔH ab. Bei CO tritt ein Maximum in der (ΔH , Θ)-Kurve auf, so daß eine Extrapolation auf $\Theta = 0$ nicht möglich ist; die (ΔH , Θ)-Kurve von CO liegt um ca. 500 cal/Mol höher als die von N₂. In der Diskussion wird auf die Heterogenität der CsJ-Oberfläche, auf die Wechselwirkung zwischen benachbarten adsorbierten Molekülen und auf die Bildung einer zweiten Adsorptionsschicht eingegangen. Die nach der BET-Methode erhaltenen Oberflächen liegen für die vier Gase übereinstimmend zwischen 2,7 und 3,0 m²/g. Die Adsorption erfolgt an den (110)-Flächen des CsJ. Widersprechende Literaturangaben werden klargestellt. O. Fuchs.

14760 F. C. Tompkins and D. M. Young. *The adsorption of gas mixtures.* Trans. Faraday Soc. **47**, 88—96, 1951, Nr. 1 (Nr. 337). (Jan.) (London, Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Unter Konstanthalten des Gasvolumens wurde die Adsorption folgender Gase an CsJ untersucht: N₂, CO und N₂-CO-Gemische mit 20—50% CO bei 83,6° K; Ar, O₂ und Ar-O₂-Gemische mit 25—75% O₂ bei 77,5° K. Die für CO + N₂ gemessenen Adsorptionsisothermen können nach einer LANGMUIR-Mischungsgleichung dargestellt werden. Die Adsorption der Ar-O₂-Gemische folgt der Gleichung von FREUNDLICH; eine Erweiterung der Gleichung auf den Fall nichtgleichförmiger Oberflächen wird diskutiert. O. Fuchs.

14761 Theodore Vermeulen and Nevin K. Hiester. *Ion-exchange and adsorption column kinetics with uniform partial presaturation.* J. chem. Phys. **22**, 96—101, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Chem. Engng.) Die Theorie der Adsorptionssäule von THOMAS beruht auf der reversiblen Reaktionskinetik zweiter Ordnung, die eine Approximation der tatsächlich beteiligten Diffusionsprozesse darstellt. Sie wird erweitert auf Fälle, wo sowohl die ursprüngliche feste Phase als auch die flüssige Phase gleichförmig sind, wo jedoch beide beliebige Mengen der interessierenden Komponente A enthalten können. Die dimensionslosen Parameter, die den Sorptionsprozeß charakterisieren, werden neu definiert. Die mathematischen Beziehungen zwischen Adsorption und Ionenaustausch, zwischen Sättigung und Elution und zwischen Sorption von Spurenkomponenten und von solchen mit hoher Konzentration werden geklärt. Es wird die Verschiebung des Sättigungsniveaus in Säulen behandelt, die vor Beginn des Ionenaustausches gleichförmig partiell gesättigt waren. Ferner werden sowohl die Typen von Adsorption, die einer LANGMUIR-Isotherme gehorchen, als auch diejenigen, für die die Rechenmethode der Austauschadsorption benutzt werden muß, behandelt. M. Wiedemann.

14762 Heinrich Kahle. *Die „reversible“ Adsorption als Mittel zur Vorreinigung und Zerlegung von Gasgemischen.* Chem.-Ing.-Tech. **25**, 144—148, 1953, Nr. 3. (März.) (Höllriegelskreuth, Gesellsch. Linde's Eismasch. AG.) H. Ebert.

Adsorption, Benetzung. S. auch Nr. 14226, 14287.

14763 J. Jaffe. *Etude des films monomoléculaires de hauts polymères.* J. Chim. phys. **51**, 243—249, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Bruxelles.) Zwischen der Konzentration c (in g/m²) einer auf einer Oberfläche ausgebreiteten hochpolymeren Substanz, dem Oberflächendruck p und dem Molekulargewicht M des Hochpolymeren besteht die Beziehung $\lim(c/p) = M/RT$. Zur Bestimmung des Limeswertes geht Verf. von der zweidimensionalen VAN DER WAALSSchen Gleichung $c/p = M(1 - \beta c)/RT$ aus. Aus der Auftragung von c/p gegen c werden somit M und β erhalten. Untersucht wurden vier Fraktionen von Celluloseacetat. Zur Messung von p diente die von GUASTALLA (J. Chim. phys. **48**, 622, 1951) beschriebene Apparatur. Als Lösungsmittel wurde Chloroform, das 5% Alkohol enthielt, verwendet, als Filmunterlage Wasser. Folgende M -Werte wurden so erhalten: 15800, 23100, 37700 und 178000 für die Fraktionen und 84300 für das Ausgangsprodukt. Die beiden ersten Werte stimmen gut mit den nach STAUDINGER viskosimetrisch bestimmten überein; für die höchste Fraktion beträgt M (visk.) nur 142000, doch ist dieser Wert wegen der Unsicherheit der Formel für so hohe M -Werte ungenau. Für eine Mischung aus den Fraktionen 1 und 4 wurde M aus den p -Messungen zu 35500 bestimmt, gegen 34800 berechnet. Die Abhängigkeit der Größe p von c ist bei p_H 2 und 7 die gleiche. β ergibt sich für die vier Fraktionen zu 0,509, 0,592, 0,772 und 0,996 mg/m²; daraus werden die mittleren Moleküldurchmesser berechnet zu 55, 80, 105 bzw. 260 Å. O. Fuchs.

14764 Danon et A. A. L. Zamith. *Interprétation statistique de l'isotherme de Freundlich dans le domaine de très faibles concentrations.* J. Chim. phys. **51**, 260—262, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Rio de Janeiro, Escola Nac. Quim.) Die monomolekulare Adsorption an einzelnen Zentren einer heterogenen Oberfläche ergibt bei einer exponentiellen Verteilung der Adsorptionsenergien $N(\epsilon) = N_0 e^{-\epsilon/\epsilon_m}$ durch Integration der Isotherme $\theta(p) = [1/(1 + a/p \cdot e^{-kT})] \cdot N(\epsilon) d\epsilon$ von 0 bis $+\infty$ bei niederen Konzentrationen die FREUNDLICHsche Isotherme. Verff. diskutieren die früher durchgeführte Integration von $+\infty$ bis $-\infty$. Die statistische Bedeutung der Annäherung liegt in der Vernachlässigung der Änderungen der molekularen Konfigurationsentropie mit dem Bedeckungsgrad, die jedoch bei niederen Werten dieser Größe gerechtfertigt ist. M. Wiedemann.

14765 Sir Eric Rideal and J. Tadayan. *On overturning and anchoring of monolayers. I. Overturning and transfer.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 346—356, 1954, Nr. 1162. (Sept.) In einer Monoschicht von Stearinsäure, die nach dem Spreiten auf einer Wasseroberfläche auf eine Metalloberfläche übertragen wird, sind nahezu alle Moleküle so orientiert, daß ihre die COOH-Gruppe enthaltenden Enden an der Metalloberfläche verankert sind. Es wird durch Einbau radioaktiven C¹⁴ in diese Moleküle nachgewiesen, daß ein bestimmter Prozentsatz dieser Moleküle sich nach Aufdrücken einer anderen Metall- oder Kristalloberfläche auf die obere Seite der Monoschicht umdreht (gewissermaßen auf den Kopf stellt) und mit der COOH-Gruppe in der oberen Metallfläche verankert. Nach dem Trennen beider Metalle bleiben die je auf einem von ihnen verankerten Moleküle an ihr haften, der Prozentsatz kann mit radioaktiver Meßmethode ermittelt werden. Er ist eine Funktion der Zeit und Temperatur und erreicht bei geeigneten, noch unterhalb des Schmelzpunktes der Monoschicht liegenden Temperaturen in einigen zehn Minuten einen von der Natur der Metalloberflächen abhängigen Sättigungswert, der offenbar durch die relative Haftfestigkeit bestimmt wird. Ergebnisse für die Metalle Ag, Cu, Pt, Sn, Ni und Glimmer sind in zahlreichen Diagrammen gegeben. H. Mayer.

14766 Sir Eric Rideal and J. Tadayan. *On overturning and anchoring of monolayers. II. Surface diffusion.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 357—361, 1954, Nr. 1162.

(Sept.) Eine Stearinsäure-Monoschicht, in deren Moleküle das radioaktive C^{14} eingebaut ist, wird als kreisrunder Fleck auf eine Glimmer- oder eine Metalloberfläche aufgebracht und bei bestimmten Temperaturen (35° — 60°C) das Hinauswandern der Säuremoleküle aus dem Kreis als Folge der Oberflächendiffusion durch Messung der Abnahme der Aktivität des Fleckes verfolgt. Daraus kann die Diffusionskonstante, und aus deren Temperaturabhängigkeit die Aktivierungsenergie der Oberflächenwanderung bestimmt werden. Sie wird unterhalb des zweidimensionalen Schmelzpunktes, der mit 50 — 52°C tiefer liegt als der bei 64 — 66°C liegende der massiven Substanz, gleich 42 kcal/mol, oberhalb gleich 21 kcal/mol bestimmt. H. Mayer.

14767 H. J. Rodewald. *A cylinder-symmetrical film balance with expanded possibilities of use.* Rev. sci. Instrum. **24**, 229, 1953, Nr. 3. (März.) (Berlin, Techn. Univ., Phys. Inst.) Zur Untersuchung monomolekularer Schichten auf Flüssigkeiten wurde eine Präzisions-Filmwaage mit senkrechtem Torsionsdraht konstruiert. Ihre Empfindlichkeit beträgt $2 \cdot 10^{-3}$ dyn/cm. Der zylindrische Trog mit 10—15 inch Durchmesser besteht aus Polytetrafluoräthylen, Polytrifluormonochloräthylen oder Lupolen, er ermöglicht eine gleichmäßige Erwärmung des Substrats. Die Anordnung umfaßt ferner eine starre Barriere, eine bewegliche und eine schwimmende. Die Ablesung der Winkel erfolgt an einem Teilkreis. Mittels eines Photozellen-Kompensators können die Kraft-Fläche-Kurven automatisch registriert werden. M. Wiedemann.

14768 Richard E. Hartman. *Fringes of equal reflection coefficient ratio and their application to the determination of the thickness and refractive index of monomolecular films. I.* Theory. J. opt. Soc. Amer. **44**, 192—196, 1954, Nr. 3. (März.) (Camp Detrick, Frederick, Maryland, Biol. Lab.) Es wird eine auf einer Theorie von DRUDE basierende Methode angegeben, die es gestattet, auch bei monomolekularen Schichten Dicke und Brechungsindex zu bestimmen, sofern ein Träger mit definierten optischen Eigenschaften verwendet wird. Als solcher kann eine Schicht aus 25 Zweifachschichten Barium-Stearat auf einer Chromunterlage dienen. — Weißes, linear polarisiertes Licht (Azimut δ) wird reflektiert, durchsetzt einen Analysator (Azimut φ) und wird im Spektrographen untersucht. — Für einige diskrete Wellenlängen λ ist das Verhältnis $r_p/r_s = \tan \psi \cdot \exp(i\Delta)$ reell und gleich $\tan \delta \cdot \tan \varphi$. Durch geeignete Wahl von δ und φ erhält man Banden totaler Auslöschung im Spektrum, „Streifen gleichen Reflexions-Koeffizienten-Verhältnisses“. — Nach Aufbringen einer Zusatzschicht (Dicke $d' - d$) verschiebt sich jede Bande und es gilt $(d' - d)/d = (\lambda' - \lambda)/\lambda$, wenn der Brechungsindex dem des Ba-Stearats gleich ist. — Verf. gibt ausführlich Meßverfahren und Rechenoperationen an für den Fall, daß auch der Brechungsindex der Zusatzschicht unbekannt, der des Ba-Stearats aber bekannt ist (s. das nachstehende Ref.). — Die beschriebenen „Streifen . . .“ können durch Einschalten eines Kompensators auch erzeugt werden, wenn r_p/r_s komplex bleibt. Elbel.

14769 Richard E. Hartman, Roberta S. Hartman, Kenneth Larson and J. B. Bateman. *Fringes of equal reflection coefficient ratio and their application to the determination of the thickness and refractive index of monomolecular films. II. Determination of the thickness and refractive index of barium stearate double layers.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 197—198, 1954, Nr. 3. (März.) (Camp Detrick, Frederick, Maryland, Biol. Lab.) Die in vorstehender Arbeit diskutierte Methode kann nach geringer Änderung auch benutzt werden, um gleichzeitig Dicke und Brechungsindex von Bariumstearat-Monoschichten zu bestimmen, welche nach BLODGETT und LANGMUIR (s. diese Ber. 18, 1979, 1937) eine nach der anderen auf eine Cr-Unterlage aufgebracht werden. — Weißes unpolarisiertes Licht wird von dem System reflektiert, durchsetzt einen Analysator (Durchlaßazimut

senkrecht zur Einfallsebene) und wird in einem Spektrographen untersucht. — Es treten im Spektrum enge Banden minimaler Intensität auf (nicht unbedingt totaler Auslöschung), deren Ordnungszahlen m und Wellenlängen λ mit der Dicke einer Monoschicht und der Zahl N der Monoschichten in einfachem Zusammenhang stehen. — Aus Messungen der Bandenlagen bei verschiedenen bekannten N und verschiedenen Einfallswinkeln ergeben sich: Dicke einer zweimolekularen Schicht des verwendeten Bariumstearat-Stearinsäure-Gemisches: $d = 45,7 \pm 0,7 \text{ \AA}$, Brechzahl für den ordentlichen Strahl: $n_2 = 1,508 \pm 0,013$. Elbel.

14770 E. Justi und G. Vieth. *Über den Einfluß äußerer Magnetfelder auf die Aktivität ferromagnetischer Katalysatoren.* Z. Naturf. **8a**, 538—546, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) HEDVALL entdeckte den sogenannten inneren magneto-katalytischen Effekt, d. h. Anomalien in der Aktivität ferromagnetischer Katalysatoren beim Durchschreiten des CURIE-Intervalls. Verff. fanden bei der $p\text{-H}_2 \rightarrow o\text{-H}_2$ -Umwandlung einen äußeren magneto-katalytischen Effekt, d. h. eine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit durch äußere Magnetfelder bei ferromagnetischen Katalysatoren. Bei gewöhnlichen chemischen Reaktionen in gasförmiger oder flüssiger Phase konnte ein solcher Effekt bisher weder im positiven noch im negativen Sinne bewiesen werden. Die Konversion wurde ausgehend von Wasserstoff mit 42,6% $p\text{-H}_2$ durchgeführt, die Konzentration an $p\text{-H}_2$ wurde mit der Wärmeleitfähigkeitsanalyse bestimmt. Als Katalysatoren dienten Kapillaren aus reinem Ni von 1 mm Weite und 0,1 mm Wandstärke, die durch Oxydation mit Luft und Reduktion mit H_2 vorbehandelt waren. Magnetfelder von einigen 100 Oersted vermögen die Konversion zu verdoppeln, bei 1000—10000 Oersted tritt Sättigung auf. Auch das magnetische Feld der Erde sollte bereits eine Wirkung haben. Verff. stellten auch eine magneto-katalytische Remanenz fest. M. Wiedemann.

14771 P. B. Weisz, C. D. Prater and K. D. Rittenhouse. *Electrical conductivity of chromia-alumina dehydrogenation catalyst.* J. chem. Phys. **21**, 2236, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Paulsboro, N. J., Socony-Vacuum Lab.) Am Chromoxyd-Aluminiumoxyd-Katalysator (30/70%) wurden gleichzeitig elektrische Messungen durchgeführt und die Reaktionsgeschwindigkeit für Cyclohexan \rightarrow Benzol + Wasserstoff bestimmt. Die elektrische Leitfähigkeit, gemessen nach der Methode des Vier-Elektroden-Potentials, beträgt bei 480°C $3 \cdot 10^{-6} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ bei 1 Atm O_2 -Druck. Sie ändert sich mit der Temperatur entsprechend einer Aktivierungsenergie von 1,8 eV. Aus der Abhängigkeit vom O_2 -Partialdruck wie aus Messungen der thermoelektrischen Kraft läßt sich schließen, daß der Katalysator einen stöchiometrischen Halbleiter vom p-Typ darstellt. Durch H_2 , in stärkerem Maße durch Butan und äußerst stark durch Cyclohexan wird die Leitfähigkeit erhöht. Es handelt sich vermutlich um einen Übergang zum n-Typ. Verff. nehmen eine endliche Konzentration an Cr^{4+} im Katalysator an, die im Laufe der Reaktion zur Cr^{2+} umgewandelt wird. M. Wiedemann.

14772 P. B. Weisz, C. D. Prater and K. D. Rittenhouse. *Electrical conductivity of hydrocarbon cracking catalyst.* J. chem. Phys. **21**, 2236—2237, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Paulsboro, N. J., Socony-Vacuum Lab.) Die elektrischen Eigenschaften einer Reihe von Katalysatoren für die Verkrackung, die alle aus Silica, Aluminiumoxyd und Magnesiumoxyd bestehen, wurden untersucht. Bei 500°C war die thermoelektrische Spannung stets positiv für die kalte Elektrode. Die elektrischen Leitfähigkeiten lagen bei 420°C zwischen 10^{-6} und $10^{-11} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ bei den einzelnen Katalysatoren. Die Abhängigkeit der elektrischen Eigenschaften von der Zusammensetzung wurde geprüft. Der Silicium-Aluminium-Katalysator ist ein Halbleiter vom p-Typ. M. Wiedemann.

14773 Y. L. Sandler. *The kinetics of the heterogeneous parahydrogen conversion.* J. chem. Phys. **21**, 2243—2244, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Für einfache Reaktionen, wie die Parawasserstoff-Umwandlung oder die $H_2 + D_2$ -Reaktion, können allgemeine Beziehungen abgeleitet werden zwischen der beobachteten Kinetik und meßbaren Eigenschaften des Adsorptions-Gleichgewichts. Verf. leitet folgende Gleichung zwischen der beobachteten Aktivierungsenergie E und der wahren Aktivierungsenergie der Oberflächenreaktion E_s ab, die man durch Elimination der Änderung im Bedeckungsgrad und im Bruchteil des adsorbierten Gases erhält: $E = E_s - n_k Q - RT^2 (\partial \ln N / \partial T)_p$, Q = isosterische Wärme, n_k = scheinbare kinetische Ordnung der Reaktion, N = Gesamtzahl der Gasmoleküle im Reaktionsgefäß. Einige Grenzfälle werden diskutiert, ferner die Anwendung dieser Beziehung auf die Parawasserstoff-Umwandlung an W-Fäden.

M. Wiedemann.

14774 Jean Eugène Germain. *Catalyse relation entre l'énergie d'activation vraie et l'énergie d'activation empirique dans la chimisorption et la catalyse hétérogène.* J. Chim. phys. **51**, 263—266, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Lille, Fac. Sci., Chim. gén.) Die Aktivierungsenergie, die man empirisch durch Anwendung der ARRHENIUS-Gleichung erhält, stimmt bei Adsorptions- und katalytischen Reaktionen nicht mit der wahren Aktivierungsenergie überein. Sie hängt nicht nur von der Temperatur, sondern auch vom Besetzungsgrad ab. Die empirische Größe hat infolgedessen nur in den Gebieten Sinn, wo die wahre Aktivierungsenergie unabhängig von der Temperatur ist, und um sie zu erhalten, muß man von den Anfangsgeschwindigkeiten ausgehen. Die empirische Größe kann auch negative Werte annehmen. Man kann hieraus nicht auf einen speziellen Adsorptionsmechanismus schließen. An Beispielen werden die Adsorption von H_2 an ZnO und die Halbleiter-Katalysatoren diskutiert.

M. Wiedemann.

14775 J. H. Singleton, E. R. Roberts and E. R. S. Winter. *The reaction between deuterium and ammonia on evaporated metal catalysts.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1318—1331, 1951, Nr. 12 (Nr. 348). (Dez.) (London, Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Der Austausch zwischen NH_3 und D_2 an aufgedampften Filmen aus Ni, W und Fe wurde zwischen 545 und 679° K bei verschiedenen Drucken (20—150 Torr) untersucht. Die Reaktion ist bezüglich D_2 von erster Ordnung. Die Geschwindigkeitskonstante ergibt sich aus $k_e = (1/t) \cdot \log(1 - \alpha_\infty)/(\alpha - \alpha_\infty)$, wo α = atomarer Anteil an D_2 zur Zeit t . Die Aktivität von bei der Reaktionstemperatur vorgesintertem Ni und Fe bleibt bis zu drei Wochen erhalten. Die Aktivität von W nimmt bei 30stündigem Erhitzen auf 713 K um das fünffache zu. Die durch $k = k_e(1 - \alpha_\infty)n_H/m$, wo n_H = Molzahl H_2 und m = Katalysatorgewicht, definierte Größe hängt je nach den Versuchsbedingungen in unterschiedlicher Weise von den Partialdrucken der Reaktionspartner ab (z. B. Anstieg von k mit zunehmendem H_2 -Druck, dagegen z. T. Anstieg von k mit fallendem NH_3 -Druck). Die Aktivierungsenergie (in kcal/Mol) ergibt sich zu 19—21 für Fe, 15—16 für W und 14,7—16,1 für Ni. Die Ni-Oberfläche wird durch N_2 teilweise vergiftet (Abfall von k_e von 2,97 auf 2,47), anschließende Behandlung mit O_2 stellt die vorherige Aktivität wieder her. Hg wirkt stärker und H_2S völlig vergiftend. Die Austauschreaktion soll nach folgendem Schema stattfinden: $D_2 + NH_3 \rightleftharpoons HD + NH_2D$; $D_2 + NH_2D \rightleftharpoons HD + NHD_2$; $HD + NH_3 \rightleftharpoons H_2 + NH_2D$.

O. Fuchs.

14776 Richard B. Belser and Margaret C. Chester. *Observation of diffusion effects occurring during the artificial aging of dual layer Bi-metal films.* Phys. Rev. (2) **93**, 937, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) Offenbar optisch mittels einfacher Beobachtung der Farbänderungen verfolgte Diffusionsprozesse zweier übereinander aufgedampfter Schichten der Metalle

Au, Ag, Cu, Al und In. Die Temperaturen, bei denen der Diffusionsprozeß vor sich geht, hängen, besonders ausgeprägt bei Al als einem der Partner, sehr stark davon ab, welches der beiden Metalle Ober- bzw. Unterschicht ist. Dies wird auf die beim Aufdampfen im mittleren Vakuum mitentstehenden Oxydgrenzschichten zurückgeführt.

H. Mayer.

14777 W. F. Koehler. *Aging of evaporated silver films.* Phys. Rev. (2) **93**, 953, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Test. Stat. Michelson Lab.) Während des Alterns von Ag-Aufdampfschichten werden die Änderungen des Reflexionsvermögens und der Phasenänderung messend verfolgt.

H. Mayer.

14778 L. Holland. *The effect of vapor incidence on the structure of evaporated aluminum films.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 376—380, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Lowell Sydenham, Engl., W. Edwards & Co., Res. Lab.) Al-Schichten, die durch Aufdampfen bei verschiedenem Einfallswinkel der einfallenden Al-Atome gegen die Trägeroberfläche erzeugt werden, haben eine von diesem Einfallswinkel und der Schichtdicke abhängige Oberflächenrauigkeit. Bei schiefem Einfall ist die Oberflächenrauigkeit viel größer, weil sich, hauptsächlich durch Abschattungseffekte, Türmchenstrukturen mit gegen die Einfallsrichtung der Atome geneigten Türmchenachsen ausbilden, eine Erscheinung, die ja seit langem die Grundlage des Schrägbedampfungsverfahrens in der Elektronenmikroskopie bildet. Sie wird hier als Funktion des Einfallswinkels der Atome und der Schichtdicke durch Messung des optischen Reflexionsvermögens und der Durchlässigkeit verfolgt, die bei Ändern der Oberflächenrauigkeit und damit verbundener Streuung starker Änderungen unterliegen.

H. Mayer.

14779 Jean-Jacques Trillat et Suzanne Barbezat. *Étude aux rayons X des glycols à chaîne linéaire.* Bull. Soc. Chim. France 1954, S. 854—855, Nr. 6 (Juni.) (Bellevues, C. N. R. S., Lab. Rayons X.) Durch Schmelzen der α -Glykole auf Glas erhält man Filme, bei denen der Netzaabstand eine lineare Funktion der Anzahl der C-Atome ist. Dies wurde neu bestätigt an den Verbindungen Hexandiol-3,4, Heptandiol-3,4 und Octandiol-4,5. Die von Natur inaktiven oder meso-Verbindungen sind senkrecht zur Unterlage orientiert, die racemischen Verbindungen um einen Winkel von 16 — 17° gegen die Senkrechte zur Unterlage geneigt. Dieses Resultat kann durch die stereochemische Struktur der Glykole erklärt werden.

M. Wiedemann.

14780 J. S. Halliday, T. B. Rymer and K. H. R. Wright. *An electron-diffraction examination of thin films of lithium fluoride and copper prepared by vacuum evaporation.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 548—563, 1954, Nr. 1163. (Sept.) (Reading Univ.) Der Einfluß von Texturen und Spannungen auf Elektronenbeugungsdiagramme wird theoretisch beschrieben. Im Hochvakuum werden dünne Filme aus Lithiumfluorid und Kupfer durch Aufdampfen hergestellt und auftretende Spannungen mittels Elektronenbeugung gemessen. Lithiumfluorid besteht aus langen zum Film senkrechten Zylindern mit $\sim 100 \text{ \AA}$ ϕ . Es besteht eine leichte Tendenz, daß Zylinderachsen und 100-Kristallachsen parallel laufen. Die Oberflächenspannung beträgt $\sim 1000 \text{ dyn/cm}$. Cu-Kristallite bestehen aus Scheibchen parallel zur 111-Fläche von $\sim 90 \text{ \AA}$ ϕ und $\sim 15 \text{ \AA}$ Höhe. Die beobachteten Spannungen werden als Folge einer oberflächlichen Oxydation der Probe und nicht des Einzelkristalliten aufgefaßt.

Drechsler.

14781 E. H. Boulton and H. R. Thirsk. *The structure of anodic films formed on mercury in halide solutions.* Trans. Faraday Soc. **50**, 404—412, 1954, Nr. 376. (Apr.) (Newcastle-upon-Tyne, Univ., King's Coll., Phys. Chem. Lab.)

In Fortführung einer früheren Arbeit werden auf elektrochemischem Wege auf Hg-Oberflächen dünne anodische Hg_2Cl_2 , Hg_2Br_2 und Hg_2I_2 -Schichten von 50 bis 100 Å Dicke erzeugt, dann mittels sorgfältig ausgearbeiteter Methoden von der Hg-Oberfläche abgehoben, gereinigt, getrocknet und dann sowohl mit Licht- als auch Elektronenmikroskop und mittels Elektronenbeugung ihre Struktur und Orientierung untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß die löcherigen Schichten von Hg_2Cl_2 und Hg_2Br_2 , nicht aber von Hg_2I_2 , aus Kriställchen bestehen, die in Texturorientierung mit der (110)-Fläche parallel zur Hg-Oberfläche lagen, jedoch in beliebiger Winkellage um eine zu (110) senkrechte Achse gedreht. Sehr oft waren solche azimuthal verschieden liegenden Kriställchen durch Überwachsen des einen Blättchens über das andere miteinander verwachsen. H. Mayer.

14782 R. W. Powell and M. J. Hickman. *Methods for studying the thermal resistances of sprayed and electro-deposited metal coatings*. Brit. J. appl. Phys. 5, 312—315, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Auf die Grundfläche zylindrischer Metallstäbe werden elektrolytisch oder durch Aufsprühen einige Zehntel mm dicke Nickel-, Chrom- oder Stahlschichten aufgebracht und deren Wärmewiderstand mit zwei der auch sonst gebräuchlichen, dem vorliegenden Problem durch kleine Abänderungen angepaßten Methoden gemessen. Die Ergebnisse zeigen, daß der Wärmewiderstand der aufgespritzten Stahlschichten um fast eine Zehnerpotenz höher ist als der des gleichen Metalls im massivem Zustand. Dieser hohe Wärmewiderstand, der auch einen relativ großen sehr variablen Anteil des Kontaktes zwischen Schicht und Basismetall enthält, ist durch die etwas geringere Dichte der Schichten allein nicht erklärbar und ist wohl durch Einbau von Oxyd in die Schichten zu erklären. H. Mayer.

Dünne Schichten. S. auch Nr. 14973, 14989—14991.

14783 D. Narayanamurti and B. K. Handa. *Rheology of adhesives. I.* Kolloid-zschr. 135, 140—150, 1954, Nr. 3. (März.) (Dehra Dun, Ind., Forest Res. Inst.) Mit einem Rotationsviskosimeter und einem Penetrometer wurde das rheologische Verhalten von Kasein-Natriumhydroxyd-Klebstoffsystemen untersucht. Bei der Änderung der Viskosität mit der Zeit lassen sich mehrere Stadien unterscheiden. Nach anfänglich rein viskosem Fließen folgt ein starkes Ansteigen der Viskosität, bedingt durch die Streckung der Kasein-Molekeln zu Ketten. Die Ketten brechen auseinander, die Viskosität sinkt stark ab. Ein erneuter Anstieg rührt von einer Vernetzung der Ketten und Gelbildung her, in diesem Bereich erfolgt das Fließen nichtnewtonsch mit einer Fließgrenze. Es wurde der Einfluß verschiedener Faktoren untersucht. Tränkung mit Wasser vergrößert die Geschwindigkeit der Entfaltung der Kettenmoleküle. Stoffe, die eine Bildung von Wasserstoffbrücken unterbinden, verlangsamen die Viskositätsänderungen. Bei Messungen mit dem Penetrometer im Gelzustand zeigt sich eine Abhängigkeit der Ergebnisse von der festen Oberfläche. Es wurden auch Versuche mit Resorcinol-Formaldehyd-Klebstoff ausgeführt. Das System ist fast rein newtonsch mit keiner oder nur sehr kleiner Fließgrenze. Weber.

14784 J. B. Donnet. *Contribution à l'étude des dimensions des macromolécules rigides. Comparaison des résultats de la microscopie électronique et des lois hydrodynamiques. I. Les théories fondamentales des méthodes hydrodynamiques utilisées pour la détermination de la forme et de la dimension des particules rigides*. J. Chim. phys. 50, 291—300, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Mulhouse, Ecole. Sup. Chim., Lab. Chim. Phys.) Einleitend bespricht Verf. die Theorie der BROWNSchen Bewegung. Dann behandelt er die Translations- und die Rotations-Diffusion und ihre Abhängigkeit von den jeweiligen Reibungskoeffizienten, die ihrerseits durch die Form der Moleküle bedingt sind. Für den Fall starrer Kugeln, wie starrer Rotationsellipsoide

sind exakte Formeln angegeben. Die Rotationsdiffusionskonstante wird aus der Strömungsdoppelbrechung ermittelt. Auch die Viskosität wird für den Fall von Kugeln und von länglichen Partikeln erörtert, dabei geht Verf. auch auf den elektroviskösen Effekt ein. Im Abschnitt über die Sedimentation wird sowohl die Bestimmung der Sedimentationskonstante als auch die des Sedimentationsgleichgewichts beschrieben. Weiterhin werden diese verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Form und Größe starrer Teilchen auch für den Fall polydisperser Lösungen diskutiert. Abschließend sind einige nach diesen Verfahren erhaltene Resultate angeführt.

M. Wiedemann.

14785 J. B. Donnet. *Contribution à l'étude des dimensions des macromolécules rigides. Comparaison des résultats de la microscopie électronique et des lois hydrodynamiques. II. Méthodes expérimentales utilisées dans notre étude.* J. Chim. phys. **50**, 301—307, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Mulhouse, Ecole Sup. Chim., Lab. Chim. Phys.) Die verschiedenen experimentellen Methoden, die vom Verf. zur Bestimmung von Größe und Form starrer Partikel herangezogen wurden, werden ausführlich behandelt, wobei auch auf die Genauigkeit, die sie liefern, eingegangen wird. Beim Elektronenmikroskop (Siemens) wurde eine Vergrößerung von 14000 und von 20000 verwendet, optisch wurde zwei- bis fünffach nachvergrößert. Zur Eichung diente die gleichzeitige optische und elektronenoptische Bestimmung eines Durchmessers von 0,07 mm. Verf. brachte bei der Präparation einen Tropfen der Lösung auf eine Kollodium-Membran, er benutzte ferner die nachträgliche Beschattung. Zur Messung der Translationsdiffusion wurden die Konzentrationsveränderungen im Laufe der Zeit verfolgt, dabei wurde die Intensität des durchfallenden Lichts mittels Photozelle und Elektronenvervielfacher bestimmt. Zur Messung der Strömungsdoppelbrechung ermittelte Verf. die neutralen Linien nach der Methode der gekreuten Nicols. Ferner wird das verwendete Kapillarrisosimeter und die luftgetriebene Ultrazentrifuge (Phywe) beschrieben.

M. Wiedemann.

14786 J. B. Donnet. *Contribution à l'étude des dimensions des macromolécules rigides. Comparaison des résultats de la microscopie électronique et des lois hydrodynamiques. III. Résultats expérimentaux obtenus à l'aide de sols de V_2O_5 .* J. Chim. phys. **50**, 363—376, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Mulhouse, Ecole Sup. Chim., Lab. Chim. Phys.) Verf. behandelt zunächst die Herstellungsverfahren für V_2O_5 -Sole, von denen er im wesentlichen die Verseifung des iso-Amylesters der Orthovanadinsäure wählte; ferner die Alterung der Sole, die mit der Bildung langer Fäden von mehreren μ einhergeht; die Löslichkeit, wobei die Konzentration der molekulardispersen Phase entsprechend einem komplizierten Gleichgewicht von der kolloiddispersen abhängt; endlich die Flockung, die bei den negativ geladenen Teilchen sehr leicht vor sich geht. Elektronenmikroskopisch wurde die Längenverteilung der Partikel von drei verschiedenen Solen bestimmt. Die beiden anderen Dimensionen liegen bei etwa 70 Å mit einem Minimalwert von 40 und einem Maximalwert von 100 Å. Für die Dichte wird der Wert 3,37 benutzt. Die Viskosität, die bei 20°C gemessen wurde, erwies sich als unabhängig vom Geschwindigkeitsgradienten, $[\eta_{\text{spez}}/C]_{C \rightarrow 0} = [\eta] = 42 \pm 2$ c. g. s. Aus der Größenverteilung würde ein Wert zwischen 10 und 61 folgen. Bei der Diffusionsmessung wurde Licht der Wellenlänge 435 m μ verwendet; gefunden wurde ein Diffusionskoeffizient von $1,1 \cdot 10^{-7}$ c. g. s., während er theoretisch zwischen 0,71 und $1,21 \cdot 10^{-7}$ liegen müßte. Die Sedimentationskonstante wurde zu $78 \cdot 10^{-13}$ c. g. s. bestimmt. Die Strömungsdoppelbrechung ergab eine Rotationsdiffusionskonstante von 12 ± 2 c. g. s. Hiermit steht die Theorie in auffallendem Widerspruch, der weder durch den Einfluß des Dichroismus noch der Flockung erklärt werden kann. Verf. führt die Diskrepanz auf die molekulardisperse Lösung in Form freier Vanadinsäure-Ionen zurück. Berechnet man umgekehrt aus den Daten der Viskosität, der Translationsdiffusion und der Sedimentation die Dimensionen der Partikeln unter

der Annahme, daß das Sol monodispers wäre, so ergibt sich eine Dichte von 2,67, eine Länge von 1692 Å und eine Dicke von 44 Å für ein Rotationsellipsoid.

M. Wiedemann.

14787 J. B. Donnet. *Contribution à l'étude des dimensions des macromolécules rigides. Comparaison des résultats de la microscopie électronique et des lois hydrodynamiques. IV. Résultats expérimentaux obtenus à l'aide d'un sol de virus de la mosaïque du tabac.* J. Chim. phys. **50**, 377—379, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Mulhouse, Ecole Sup. Chim., Lab. Chim. Phys.) Nach einem Überblick über die physikalischen Eigenschaften von Tabakmosaikvirus-Partikeln berichtet Verf. über die elektronenmikroskopisch bestimmte Größenverteilung und über seine Messungen der Strömungsdoppelbrechung. Diese gaben eine Rotationsdiffusionskonstante von $260 \text{ c. g. s.} \pm 20\%$, während sich für einen Zylinder von $2850 \times 150 \text{ Å}$ $476 \pm 20\%$ und für die elektronenmikroskopisch festgestellte Größenverteilung $205 \pm 20\%$ berechnen würde. Die beiden Brechungsindices, die der Umdrehungs- und der Äquatorialachse des entsprechenden Rotationsellipsoids zukommen, wurden zu 1,58 und 1,59 bestimmt.

M. Wiedemann.

14788 J. B. Donnet *Contribution à l'étude des dimensions des macromolécules rigides. Comparaison des résultats de la microscopie électronique et des lois hydrodynamiques. V. Résultats expérimentaux obtenus à l'aide d'un sol aqueux de noir de carbone.* J. Chim. phys. **50**, 380—389, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Mulhouse, Ecole Sup. Chim., Lab. Chim. Phys.) Die Größenverteilung des Durchmessers von Aktivkohle, die aus sphärischen Partikeln besteht, wurde elektronenmikroskopisch bestimmt. Verf. stellte eine Lösung durch Oberflächenoxydation mittels NaClO her. Die mit weißem Licht durchgeführten Diffusionsmessungen ergaben eine Diffusionskonstante von $1,37 \cdot 10^{-7} \pm 10\%$, während sich für die Hauptfraktion 1,35 und für die angegebene Größenverteilung $1,10 \cdot 10^{-7}$ berechnen würde. Die Dichte wurde pyknometrisch zu $d_{20} = 1,63_2 \pm 0,001$ bestimmt. Die Viskosität erwies sich als unabhängig vom Gradienten, jedoch ergab sich ein starker Widerspruch zwischen dem experimentellen und dem theoretischen Wert. Dieser kann nicht durch Agglomeration erklärt werden, Verf. führt ihn vielmehr auf den elektroviskösen Effekt zurück, wofür Messungen in einer Alkohol-Wasser-Mischung und in einer KCl-Lösung sprechen. Abschließend diskutiert Verf. die Ergebnisse an V_2O_5 -Solen, Tabakmosaikvirus und Aktiv-Kohle im Zusammenhang (s. die vorstehenden Ref.). Insgesamt 173 Zitate.

M. Wiedemann.

14789 Henry Brusset et Mohamed Makki. *Étude de la structure poreuse de certains gels de silice.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 604—605, 1953, Nr. 6. (9. Febr.) Durch Fällung von Natriumsilikat mit Phenol wurden Silica-Gele hergestellt. Sie wurden elektronenmikroskopisch untersucht. Die spezifische Oberfläche wurde durch Adsorption von N_2 bei der Temperatur des flüssigen Stickstoff bestimmt. Ferner wurde die Röntgenkleinwinkelstreuung und die Röntgenbeugung herangezogen. Ein Teil der Gele dispergiert schwer, hat eine verhältnismäßig geringe spezifische Oberfläche von 200—350 m^2/g und besteht vermutlich aus Umdrehungsellipsoiden; die übrigen Gele mit spezifischen Oberflächen von 510 bis 580 m^2/g dispergieren leicht in Wasser, ihre Bestandteile sind von verschiedener Größe. Die letzte Gruppe wurde aus Lösungen mit hohem Phenolgehalt gewonnen.

M. Wiedemann.

Sole und Gele. S. auch Nr. 14286, 14294, 15310.

14790 Mlle Suzanne Veil. *Sur l'importance des rôles dévolus aux réactifs dans les précipitations rythmiques et dans les doubles décompositions en général.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 726—728, 1952, Nr. 7. (11. Febr.) Allgemeine Betrachtungen über

die Bildung von LIESEGANGSchen Ringen. Die auftretenden Erscheinungen sind abhängig von der Art des Zusammenbringens beider Reaktionspartner: Aufbringen eines Tropfens, der den Partner A enthält, auf eine Gelatineschicht, die den Partner B enthält; Vertauschen der Rolle von A und B; schließlich Nebeneinandersetzen von je einem Tropfen mit A und B. O. Fuchs.

Sedimentation. S. auch Nr. 14122, 15330.

14791 Mme M. Baruch et J. Guastalla. *Sur la stratification des suspensions.* J. Chim. phys. **51**, 28, 1954, Nr. 6. (Juni.) In Suspensionen von Quarz-Pulver in Wasser oder wäßrigen Lösungen, die sich in einem Zylinderrohr von 30 cm Höhe befanden, bildeten sich nach etwa 24 h 6—8 Streifen aus, die durch Diskontinuitätsflächen getrennt waren. Diese Streifen bewegen sich mit einer der STOKES-Geschwindigkeit der Partikeln entsprechenden Geschwindigkeit abwärts und verbreitern sich dabei. Erniedrigung des p_H erhöht die Zahl der Streifen. Die Streifenbildung wird in Verbindung gebracht mit Wechselwirkungen zwischen den Partikeln. M. Wiedemann.

14792 Alain Clavier. Zu: Mme M. Baruch et J. Guastalla. *Sur la stratification des suspensions. Intervention.* J. Chim. phys. **51**, 283, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Kodak Pathé, Lab.) Verf. beobachtete an Suspensionen von $BaSO_4$ die Bildung von Streifen, die im Laufe von 15 Tagen bis 3 Monaten gleichmäßig absanken. Die Zugabe von Farbstoffen wurde ebenfalls untersucht. Zur Erklärung muß irgend-eine diskontinuierliche Funktion herangezogen werden. M. Wiedemann.

Emulsionen, Suspensionen. S. auch Nr. 14191.

14793 H. L. Frisch. *Steady-state diffusion into a streaming sphere at low Reynolds number.* J. chem. Phys. **22**, 123—125, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Chem.) Der Einfluß der Bewegung eines frei fallenden Nebeltröpfchens (Aerosol-Partikel kleiner als 10^{-3} cm) relativ zum Medium, der Luft, auf sein Wachstum durch Diffusion von Wasserdampf wird behandelt. Hierzu wird die Gleichung von SMOLUCHOWSKI angewandt, die die Diffusion in eine mit konstanter Geschwindigkeit relativ zum Medium strömende sphärische Senke beschreibt. Es wird eine Lösung in Form einer Potenzreihe nach einem Parameter, der der REYNOLDS-Zahl direkt proportional ist, gefunden. Für kleine REYNOLDS-Zahlen konvergiert sie. Im Falle des Aerosol-Teilchens ist der Einfluß der Bewegung in erster Näherung dem Quadrat der REYNOLDS-Zahl proportional und kann also außer für sehr lange Beobachtungszeiten vernachlässigt werden. M. Wiedemann.

14794 Joseph I. Masters. *An aerosol analyzer.* Rev. sci. Instrum. **24**, 586—588, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, O., Battelle Mem. Inst.) Es wird eine Anordnung beschrieben, die zur Messung der Gesamtmasse und der Gesamtladung einer Staubwolke geeignet ist. Sie besteht aus einer metallischen Kammer; zwischen zwei Al-Röhren, deren Länge dreimal so groß ist wie ihr Durchmesser, ist ein Filterpapier befestigt. Auf diese Weise wird die auf dem Papier gesammelte Ladung genügend (bis auf 0,5%) geschützt, so daß die Bedingungen des FARADAY-Käfigs erfüllt sind. Die Masse muß in der Größenordnung von etwa 20 mg liegen, sie wird durch Wägung bestimmt. Die gesammelte Ladung liegt in der Größenordnung von μ COULOMBS. Zu ihrer Messung dient ein empfindlicher Elektrometer-Kreis, der skizziert ist. Das Filterpapier muß auch nach der Sammlung des Staubs noch durchlässig für einen Luftstrom sein. M. Wiedemann.

Aerosole. S. auch Nr. 14184, 14318, 14881.

V. Elektrizität und Magnetismus

14795 Edwin S. Campbell. *Determination of a single quadrupole for a charge distribution.* J. chem. Phys. **20**, 666—667, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Das Potential eines innerhalb eines endlichen Raumgebietes G verteilten Systems punktförmiger elektrischer Ladungen in einem Aufpunkt P , dessen Entfernung vom „Schwerpunkt“ des Systems sehr groß gegen die Ausdehnung von G ist, läßt sich bekanntlich durch Entwicklung in Form einer Reihe ausdrücken, deren n -tes Glied für sich allein das Potential eines Multipols (2^{n-1})-ter Ordnung im Aufpunkt P darstellt. In der vorliegenden Mitteilung beschäftigt sich Verf. mit dem Gliede $n = 3$ (Quadrupolpotential) und untersucht die Vereinfachungen, die sich ergeben, wenn verschiedene der auftretenden Tensorkomponenten spezielle (einander gleiche oder verschwindende) Werte haben. Päsler.

14796 H. J. Peake and N. Davy. *The capacity and field of a split cylindrical condenser, using the method of inversion.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 316—321, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Nottingham, Univ.) Das komplexe Potential eines aufgespaltenen zylindrischen Kondensators wird durch Inversion eines bekannten, einfacheren Falles erhalten. Ausdrücke werden abgeleitet für den Wert des elektrostatischen Feldes in Punkten auf den Symmetrieachsen, die Oberflächenladungsdichte auf einem Leiter und die Kapazität des Kondensators. Die von ADAMS erhaltenen Ausdrücke — mittels einer anderen Methode — ergeben sich als eines der drei Spezialfälle, für die Tabellen und graphische Darstellungen gegeben werden. Die Ergebnisse sind wichtig für die Berechnung von Elektroden systemen für verschiedene Zwecke. v. Harlem.

Elektrodynamik: Allgemeines. S. auch Nr. 14016.

14797 Marcel Riesz. *Sur le potentiel de Liénard-Wiechert attaché à une ligne d'univers.* C. R. Acad. Sci., Paris **284**, 2159—2164, 1952, Nr. 22. (26. Mai.) Mathematische Betrachtungen über retardierte Potentiale verschiedener Ordnung, unterschieden durch einen in gewissen Intervallen stetig veränderlichen Parameter, liefern eine neuartige Darstellung des physikalisch wichtigen WIECHERTSchen Potentials. Just.

14798 Theodor Sexl. *Über die Äquivalenz von stationären Strömen mit magnetischen Doppelschichten.* Acta phys. austr. **7**, 198—199, 1953, Nr. 2. (Mai.) (Wien, Univ., Inst. theor. Phys.) Das übliche Verfahren des Nachweises, daß ein geschlossener stationärer Strom J dasselbe Magnetfeld \mathfrak{H} erzeugt, wie ein von der den Strom J führenden Stromschleife begrenztes, beliebig geformtes magnetisches Doppelblatt mit einem durch J bestimmten Dipolmoment, besteht bekanntlich darin, daß man den sich aus der 1. MAXWELLSchen Gleichung folgenden Ausdruck für die Feldstärke \mathfrak{H} unter Verwendung des Begriffes des Vektorpotentials \mathfrak{A} geeignet umformt. In vorliegender Mitteilung wird ein neuer Beweis für die Gleichwertigkeit von gleichstromdurchflossenen Schleifen und magnetischen Doppelschichten ohne Verwendung des Vektorpotentials angegeben, indem der Ausdruck für die Feldstärke \mathfrak{H} einer magnetischen Doppelschicht allein mittels vektoranalytischer Formeln in die Gestalt des BIOT-SAVARTSchen Gesetzes übergeführt wird. Päsler.

14799 A. Bellugi. *Campi elettromagnetici vorticosi in lastre infinitamente estese e di dimensioni finite.* Ann. Geofis. **6**, 251—284, 1953, Nr. 2. (Apr.) (Trieste, Ist. Naz. Geofis., Oss.) Als Ergebnis seit 1949 durchgeführter Rechnungen über

elektromagnetische Wirbelfelder in unendlich ausgedehnten Ebenen sowie in Ebenen endlicher Abmessungen gibt der Verf. 100 Kurven auf 22 Tafeln logarithmischer Koordinatensysteme zusammen mit der Lösung des sogenannten Problems der leitenden unendlichen Ebene. Er weist auf den wesentlichen analytischen Unterschied zwischen den beiden Problemen hinsichtlich idealer und realer Induktionen hin und zeigt Analogien der Lösungen an Hand der Diagramme. Weiter bespricht er anscheinende Unstimmigkeiten im Einfluß der Orientierung der leitenden Ebene zur horizontalen Bodenfläche. Schließlich wird die Möglichkeit besprochen, die Einflüsse derartiger elektromagnetischer Wirbelfelder zu katalogisieren. Güntherschulze.

14800 Vence A. Kozelj. *The inductance of straight parallel wires of finite length.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) 21, 317—323, 1953, Nr. 11/12. (Orig. slov. m. franz. u. engl. Zsfg.) (Ljubljana.) Theoretische Betrachtung über die Berechnung der Induktivität einer Stromschleife aus zwei geraden Leiterstücken. Die Anwendbarkeit des AMPÈRESchen Gesetzes wird diskutiert. v. Klitzing.

Elektromagnetische Felder, Ströme. S. auch Nr. 15179.

Netzwerke, Vicopole. S. auch Nr. 15199.

S. R. Deards and W. R. Hinton. *The fourpole transmission matrix.* Electron. Engng. 25, 351, 1953, Nr. 306. (Aug.) (Coll. Aeronaut.; Staines, Middlesex.) H. Ebert.

14801 J. W. Dungey and R. E. Loughhead. *Twisted magnetic fields in conducting fluids.* Austr. J. Phys. 7, 5—13, 1954, Nr. 1. (März.) (Sydney, Univ., School Phys.) Die Bildung von Schleifen in den Kraftlinien eines verdrehten magnetischen Feldes, welches durch einen Zylinder mit dem Radius R begrenzt ist, wird mit der Methode „of normal modes“ untersucht. Das Modell wird instabil hinsichtlich solcher „Modes“, die nicht zu einer Schleifenbildung führen. Unbeachtet dessen ist die Bedingung einer Schleifenbildung durch die Ganghöhe des verdrehten Feldes gegeben, die kleiner als $\pi \cdot R$ sein muß. Die Geschwindigkeit von ALFVÉN-Wellen wird auch in diesem Modell diskutiert. (Übersetzung der Zusammenfg. d. Verf.) Ochsenfeld.

Magneto-Hydrodynamik. S. auch Nr. 14163.

14802 Jean le Bot et Serge le Montagner. *Nouvelle méthode de mesure de la constante diélectrique complexe des solides et liquides en ondes centimétriques.* C. R. Acad. Sci., Paris 236, 469—471, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) Berichtigung ebenda S. 866, Nr. 8. (23. Febr.) Die Untersuchungssubstanz wird in Form eines Kreiszylinders in die Mitte eines Rechteckrohrleiters mit H_{10} -Welle parallel zu den elektrischen Kraftlinien gebracht. Ist der Zylinderdurchmesser höchstens 10% der langen Hohlleiterkante, so kann er als konzentrierter Nebenwiderstand betrachtet und allgemein theoretisch erfaßt werden. Aus Real- und Imaginärteil lassen sich ϵ' und ϵ'' der Substanz einfach berechnen; erstere werden ermittelt durch Strommessung an fester Sonde, während ein Kurzschlußkolben hinter der dielektrischen Probe bewegt wird. Als Vorteile der neuen Meßmethode sind angegeben: Vermeidung einer Meßleitung mit beweglicher Sonde, sehr kleine Substanzmengen und einfache Auswertung. Klages.

14803 Jean le Bot, Serge le Montagner et Yves Allain. *Étude à 9500 MHz des transitions de phase de quelques phosphates et arsénates alcalins.* C. R. Acad. Sci. Paris 236, 1409—1412, 1953, Nr. 14. (8. Apr.) Es sind die Ergebnisse von dielektrischen Messungen an verschiedenen Phosphaten und Arsenaten bei 9500 MHz.

trischen Messungen bei 9500 MHz an Pulvern von primären Phosphaten und Arsenaten mitgeteilt. Davon zeigen einen Umwandlungspunkt zweiter Ordnung mit einem Maximum von ϵ' und ϵ'' : Rb-Phosphat bei 250° K, Cs-Phosphat 165° K, und die primären Arsenate von Rb (110° K), Cs (145° K) und NH_4 (220° K). Es wird vermutet, daß es sich um seignetteelektrische Umwandlungspunkte handelt. Die Li- und Na-Verbindungen haben keine Anomalien der DK. Klages.

14804 J. J. Windle and T. M. Shaw. *A slotted resonant cavity for dielectric measurements.* Phys. Rev. (2) **93**, 952, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Western Regional Res. Lab.) Topfkreise in der E-Grundschiwingung können mit einem schmalen Schlitz versehen werden, ohne daß sich Resonanzfrequenz und Kreisgüte wesentlich verändern. Die Verwendbarkeit derartiger geschlitzter Topfkreise zu DK-Messungen an Wollfäden ist bei ca. 10 und 3 cm Wellenlänge untersucht, wobei der Schlitz als Fenster bei der Beobachtung von Strahlungseinflüssen auf die dielektrischen Eigenschaften der Untersuchungssubstanzen dient. Klages.

14805 A. de Bretteville jr. and E. D. Harris. *Threshold field vs temperature slope for paraelectric-ferroelectric change in BaTiO_3 .* Phys. Rev. (2) **93**, 934, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Signal Corps Engng. Lab.) Die paraferroelektrische Umwandlung des BaTiO_3 ist eine Phasenumwandlung erster Ordnung. Eine von DE BRETTEVILLE abgeleitete Beziehung für die Neigung des Schwellenfeldes E_t in Abhängigkeit von der Temperatur für die antiferroelektrische-ferroelektrische Phasenumwandlung beim Bleizirkonat kann zur Berechnung der para-ferroelektrischen Phasenumwandlung beim BaTiO_3 benutzt werden. Die so erhaltenen Werte sind in guter Übereinstimmung mit den experimentell gefundenen. v. Harlem.

14806 Henri A. Levy, S. W. Peterson and S. H. Simonsen. *Neutron diffraction study of the ferroelectric modification of potassium dihydrogen phosphate.* Phys. Rev. (2) **93**, 1120—1121, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.; Austin, Tex., Univ.) Die ferroelektrische Modifikation von KH_2PO_4 , welche unterhalb 121° K existiert, wurde bei 113° mittels der Methode der Neutronenbeugung am Einkristall untersucht. Die Neutronenwellenlänge betrug 1,062 Å. Das Verfahren zur Analyse des Spektrums wird kurz beschrieben und die atomaren Parameter in einer Tabelle zusammengestellt. Es ergibt sich ferner, daß die Wasserstoffatome geordnet sind. Die Wasserstoffatome sind 1,07 Å von den Sauerstoffatomen O_1 entfernt, angenähert längs den Wasserstoffbindungen. Die Länge der Phosphor-Hydroxyl-Sauerstoffkette beträgt 1,56 Å, während die der anderen P—O-Kette etwas kürzer ist, 1,53 Å. Die Länge der Wasserstoffbindung O—H ... O beträgt 2,50 Å. Alle diese Abstände sind nahezu die gleichen wie bei der tetragonalen Modifikation bei Zimmertemperatur, wo die Wasserstoffatome wahrscheinlich ungeordnet sind. Einige der hier mitgeteilten Parameter für den Sauerstoff weichen etwas von den Werten ab, die durch Röntgenuntersuchungen festgestellt wurden. Dies kann anzeigen, daß einige der Atomkerne aus dem Zentrum der Elektronenwolke verschoben sind. Solche Verschiebungen können eine bedeutsame Rolle in dem ferroelektrischen Verhalten dieses Kristalls spielen. v. Harlem.

14807 Theodore A. Litovitz and Daniele Sette. *Dielectric and ultrasonic relaxation in glycerol.* J. chem. Phys. **21**, 17—22, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Phys. Dep.; Rome, Italy, Ist. Naz. Ultracustica „O. M. Corbino“.) Es besteht eine Ähnlichkeit im dielektrischen und viskosen Verhalten einer Flüssigkeit und eine Beziehung zwischen Viskosität und dielektrischer

Relaxation. Weiter ist bekannt, daß die Ultraschallfortpflanzung in Glycerol von einem viskosen Relaxationsprozeß begleitet wird. Verff. führen nun Messungen der dielektrischen- und Ultraschall-Relaxationen in Glycerol durch, in einem Frequenzbereich von 7,5—37,5 MHz und in einem Temperaturbereich von 20° C—25° C. Die reduzierten dielektrischen und Ultraschall-Konstanten erscheinen ganz ähnlich, sobald sie in Abhängigkeit der Viskosität bei konstanter Frequenz von 30 MHz aufgetragen werden. Der Verlustteil der reduzierten Konstanten zeigt eine Spitze bei der gleichen Viskosität. Beide Phänomene zeigen eine Abkehrung von einer einzelnen Relaxationszeit-Theorie. Diese Abweichung der dielektrischen Phänomene von der einfachen Theorie wird im allgemeinen einer Relaxationszeiten-Verteilung zugeschrieben. Die verblüffenden Ähnlichkeiten im Verhalten der dielektrischen und Ultraschall-Phänomene lassen eine enge Beziehung zwischen den beiden erkennen. Die Ergebnisse zeigen an, daß die effektive Relaxationszeit für Dipolrotation und Viskoseströmung innerhalb der experimentellen Fehler gleich sind. Auch die Verteilung der Relaxationszeiten ist in den beiden Prozessen dieselbe. Aus Berechnungen wird geschlossen, daß die natürliche „Rotations-Sprung“-Zeit in Glycerol zwischen dem $\frac{1}{2}$ - und 4-fachen der „Translations-Sprung“-Zeit liegt. Riedhammer.

14808 George Birnbaum. *Millimeter wavelength dispersion of water vapor.* J. chem. Phys. **21**, 57—61, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Ausgehend von der VAN VLECK-WEISSKOPFSchen Formel für die Dispersion von Gasen unter Berücksichtigung der Stoßdämpfung wird die Dispersion von atmosphärischem Wasserdampf im Wellenzahlgebiet von 0—18 cm^{-1} berechnet. Dazu werden die Beiträge der elf Rotationslinien zwischen 1,5 cm und 0,8 mm unter Annahme einer Linienbreite von 0,1 cm^{-1} (scharfe Linien) einzeln berechnet. Alle kurzwelligeren Linien sind in einem Summanden zusammengefaßt, der sich als langwelliger Ausläufer mit dem Formfaktor $1/(\bar{\nu}^2 - \nu^2)$ ergibt, wobei $\bar{\nu}/c = 70,3 \text{ cm}^{-1}$ ihre gemittelte Frequenz ist. Es wird gezeigt, daß dieser Formfaktor unabhängig von jedem Modell für alle scharfe Linien gilt, da die Linienbreite nicht darin erscheint. — Von 0—17 cm^{-1} steigt die Suszeptibilität um 28%, was von den Ausläufern der kurzwelligeren Linien herrührt; am oberen Ende dieses Bereiches ist vor allem die Linie 18,6 cm^{-1} wirksam; der Fehler beträgt dort einige Prozent. Im Gebiet 0—5 cm^{-1} kann unter Vernachlässigung der äußerst schwachen Linie 0,742 cm^{-1} die Dispersion durch einen Term dargestellt werden. Klages.

14809 Frank E. Harris, Ernest W. Haycock and Berni J. Alder. *Dielectric polarization and structure of polar liquids under pressure.* J. chem. Phys. **21**, 1943—1948, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Mit einer Kapazitätzelle und einer Meßbrücke wurden im Druckbereich von 1 bis 200 Atm und im Temperaturbereich von 14—50° C dielektrische Messungen an n-Butylalkohol, t (tertiär)-Butylalkohol, n-Butylchlorid, n-Butylbromid, t-Butylchlorid und Wasser durchgeführt. Die Dielektrizitätskonstante wurde bei 20 kHz bestimmt und nachgewiesen, daß es sich um den statischen Wert handelt. Bei Glycerin wurde die statische Dielektrizitätskonstante zwischen —18 und +14° C sowie die dielektrische Relaxation bei bis zu 1,5 MHz und 0° C im Druckbereich 1—200 Atm gemessen. Nach der Theorie der dielektrischen Polarisation wird der Korrelationsparameter g ermittelt, der Aufschluß über die Wechselwirkung der Moleküle gibt. Orientieren sich die Nachbarn eines Moleküls so, daß das Gesamtmoment erhöht wird, so spricht man von Coassoziation, im entgegengesetzten Fall von Anti-Assoziation. Die Molvolumina wurden ebenfalls in Abhängigkeit von Druck und Temperatur berechnet. Bei n-Butylalkohol wurde das Modell sehr langer Ketten, wo jedes Molekül durch H-Brücken an zwei andere gebunden ist und freie Rotation um diese Brücken gestattet ist, bestätigt. Bei t-Butyl-

alkohol ist die Länge dieser Ketten nur gering. Sie nimmt bei Erhöhung des Drucks zu. Die n-Butyl-halogenide zeigen Antiassoziation, das t-Butylchlorid scheint ein sphärisches Dipolmolekül mit sehr schwacher Orientierungswechselwirkung zu sein. Bei Wasser wurde das biegsame Modell mit H-Brücken bestätigt, Glycerin zeigt Co-Assoziation. Die Relaxationszeit liegt in der Größenordnung 10^{-9} sec, sie nimmt mit steigendem Druck zu. M. Wiedemann.

14810 Th. G. Scholte. *On the reaction field of polar liquids.* J. chem. Phys. **21**, 2087, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Geleen, Netherl., Centr. Lab. Staatsmijnen.) Das allgemeine Problem eines sphärischen Teilchens mit beliebiger Ladungsverteilung in einem homogenen Dielektrikum ist vom Verf. behandelt worden. Es zeigt sich, daß nur der Dipolanteil am durchschnittlichen Reaktionsfeld zu berücksichtigen ist; die Berechnung des Felds eines in einer sphärischen Partikel befindlichen Dipols beliebiger Lage und Richtung, die von anderer Seite ausgeführt wurde, ergibt sich demnach als Sonderfall des allgemeinen Problems. Bei einer polaren Flüssigkeit spielt also bei Verwendung des Modells von ONSAGER-BÖTTCHER nur der Dipolanteil der gesamten Ladungsverteilung eine Rolle.

M. Wiedemann.

14811 Clayton M. Zieman. *Dielectric constant of argon at 9700 Mc.* J. appl. Phys. **24**, 110, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Crawfordsville, Ind., Wabash Coll.) Argon mit einem geschätzten Reinheitsgrad von 99% ergibt getrocknet bei 9700 MHz eine DK von $1 + 5,549 \cdot 10^{-4}$. Der Wert ist auf Normalbedingungen umgerechnet und stellt das Mittel aus 33 Messungen dar. (Angestrebter Fehler $3,5\%$.) Klages.

14812 Renée Dalbert. *Étude des octanols 1 et 2 aux états liquide et solide.* J. Chim. phys. **50**, 329—343, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Am primären Alkohol Octanol-1 wie am sekundären Octanol-2 wurden bei Temperaturen von +50 bis -50°C , im festen und flüssigen Zustand, ferner bei -195°C dielektrische Messungen durchgeführt bei Frequenzen zwischen 80 Hz und 40 MHz. Es wurden zwei Kondensatoren von 10,95 und 3,42 pF benützt. Der reelle ϵ' wie der imaginäre Teil ϵ'' der Dielektrizitätskonstante wurde in Abhängigkeit von der Frequenz und der Temperatur bestimmt. Die beiden Alkohole sind im flüssigen Zustand in ihren dielektrischen Eigenschaften sehr ähnlich, unterscheiden sich jedoch im festen wesentlich. Aus den Diagrammen ϵ' gegen ϵ'' werden die statische Dielektrizitätskonstante ϵ_0 , die DK für hohe Frequenzen ϵ_∞ , die kritische Dispersionsfrequenz, die Verteilung der Relaxationszeiten und hieraus die energetischen Größen: Aktivierungsenergie, Aktivierungsentropie, sowie freie Energie der Aktivierung ermittelt. Im flüssigen Zustand ergibt sich nahezu unabhängig von der Temperatur $\epsilon_\infty = 3,10$ für Octanol-1 und $\epsilon_\infty = 2,80$ für Octanol-2, ϵ_0 ändert sich linear mit der Temperatur bei Octanol-1, bei Octanol-2 steigt es dagegen mit sinkender Temperatur steiler als linear an. Polarisation und Dipolmoment werden ermittelt. Unter Verwendung von ϵ_∞ und der Formel von DEBYE erhält Verf. für beide Alkohole unabhängig von der Temperatur 1,6—1,7 D in Übereinstimmung mit den Werten im Gaszustand oder in verdünnten Lösungen. Bei der Deutung seiner Befunde behandelt Verf. die Dispersion bei hohen Frequenzen im flüssigen Zustand, die er auf eine Dipolrotation zurückführt, ferner die Dispersionen im festen Zustand im Meter- und Kilomergebiet. Er untersucht den Einfluß der Lage der OH-Gruppe auf das dielektrische Verhalten.

M. Wiedemann.

14813 A. P. Altshuller. *The dielectric constants of water-ethyl acetate mixtures.* J. chem. Phys. **21**, 562, 1953, Nr. 3. (März.) (Cincinnati, O., Univ., Dep. Chem.) Messung der DK gesättigter wäßriger Lösungen von Äthylacetat bei 20 — 40°C und $4 \cdot 10^4$ Hz nach dem Resonanzverfahren. Das spez. Leitvermögen des

Wassers betrug $1,3\text{--}2,0 \cdot 10^{-6}$ mho. Die DK des Wassers nach WYMAN wurden als Ausgangswerte benutzt. Der Zusammenhang zwischen der Kapazität und der Konzentration des Äthylacetats war linear. Durch Sättigen des Wassers mit Äthylacetat sinkt seine DK bei 20°C um 5,1 und bei 40°C um 4,4 Einheiten. Die Ergebnisse stimmen mit denen anderer Forscher gut überein.

Güntherschulze.

14814 J. L. Farrands. *Dielectric properties of some symmetric mono-ketones at room temperature.* Trans. Faraday Soc. **50**, 493—501, 1954, Nr. 5 (Nr. 377). (Mai.) (Imp. Coll. Sci. a. Technol., Elect. Engng. Dep.) Im Frequenzbereich 100 Hz bis 68000 MHz (4,4 mm Wellenlänge) wurden für einige symmetrische Monoketone (Diheptyl-, Dinonyl-, Diundecylketon und Stearon) Messungen der relativen DK und des Verlustfaktors durchgeführt. Es ergab sich, daß die DK von der Frequenz praktisch unabhängig ist, als Funktion der reziproken Kettenlänge des Ketons aber linear mit dieser anwächst. Der Verlustfaktor bleibt bis etwa 10000 MHz unterhalb der Meßunsicherheit von etwa $\pm 2 \cdot 10^{-4}$, darüber steigt er an bis zu einigen 10^{-3} und scheint in der Gegend von 60000 MHz (nach Ansicht des Verf.) ein Maximum zu erreichen. Die drei verschiedenen zur Anwendung gebrachten Meßmethoden werden durch entsprechende Untersuchungen an Paraffin und Vergleich der gewonnenen Ergebnisse mit denen anderer Autoren geprüft und für brauchbar befunden. Abschließend wird versucht, die beobachteten Erscheinungen auf Grund molekularer Schwingungsvorgänge zu deuten. Da dies bei Benutzung der üblichen Modellvorstellungen („Gasmodell“ von SZIGETY) nicht befriedigend gelingt, wird ein anderer, grundsätzlich denkbare Schwingungsmechanismus — als eine von vielen Möglichkeiten — diskutiert, der die festgestellten Erklärungsschwierigkeiten weitgehend beheben könnte: Das Ketonmolekül schwingt quasi-starr im Potentialfeld seiner nächsten Nachbarmoleküle. Die Entscheidung darüber, ob sich diese versuchsweise Annahme auf Dauer halten läßt, bleibt nach Ansicht des Verf. künftigen Arbeiten vorbehalten.

Wießner.

14815 H. Gränicher und O. Jakits. *Über die dielektrischen Eigenschaften und Phasenumwandlungen bei Mischkristallsystemen vom Perowskittyp.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 480—520, 1954, Nr. 3. (Zürich, E. T. H.) Die Verff. untersuchen mit röntgenographischen und dielektrischen Verfahren das ferroelektrische Verhalten von Mischkristallen des Perowskittyps, zusammengesetzt aus Bariumtitanat und Erdalkalititanaten bzw. Titanaten der Seltenen Erden. Die umfangreichen Ausführungen enthalten Angaben über das Herstellungsverfahren der Mischkristalle, die Untersuchungsverfahren nebst experimentellen Resultaten und eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung des Gleichungssystems von SHEPARD ROBERTS. Die ferroelektrischen Eigenschaften von BaTiO_3 bleiben bei der Mischung mit anderen Titanaten grundsätzlich erhalten, sie erfahren jedoch Verschiebungen und betragsmäßige Änderungen. Diese Abweichungen sind geringer, wenn die Beimischung selbst ein Ferroelektrikum ist; bei Zumischung nicht ferroelektrischer Substanzen werden gröbere Änderungen beobachtet. Der Versuch, Gesetze zu entwickeln, nach denen sich das ferroelektrische Verhalten der Mischkristalle vom Perowskittypus vorhersagen läßt, erweist sich im wesentlichen als erfolgreich.

Hoyer.

Dielektrische Eigenschaften der Materie. S. auch Nr. 14190.

Piezelektrische Schwingungen. S. auch Nr. 15214.

14816 Albert Perrier. *Théorie de 2^e approximation de la magnéto-résistance du cobalt microcristallin.* Helv. phys. acta **26**, 387—389, 1953, Nr. 3/4. (15. Juni.) (Lausanne). Das Auftreten einer beobachtbaren Magnetisierung in mikro-

kristallinen ferromagnetischen Stoffen ist mit einer Erhöhung des Widerstandes verbunden, wenn der Strom parallel zur Magnetisierung, und mit einer Widerstandsabnahme, wenn er senkrecht dazu fließt. Die Größe der Widerstandsänderung ist parallel zum Strom wesentlich größer als senkrecht dazu. Verf. gibt hierzu in Fortsetzung früherer Arbeiten eine theoretische Deutung, insbesondere in bezug auf das hexagonale Kobalt. v. Harlem.

14817 N. H. March. *Momentum distribution of electrons in solids: results for some metals using the Thomas-Fermi method.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 9—16, 1954, Nr. 1 (Nr. 409 A). (1. Jan.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.). Experimentell weicht das COMPTON-Profil bei der Röntgenstreuung in Metallen merklich von dem ab, was die wellenmechanische Berechnung für isolierte Atome liefert. Der Vorteil der THOMAS-FERMI-Methode ist, daß man ohne Aufstellung von Elektronenwellenfunktionen die räumliche Elektronendichte für ein Metall in den Impulsraum transformieren kann und direkt die Impulsverteilung erhält. Die Anwendung der Methode ist allerdings beschränkt. Sie ist am besten für Alkalimetalle geeignet, daher hier auf diese begrenzt mit Ausnahme von Be, weil dies außer Li das einzige Metall ist, für das experimentelle Ergebnisse vorliegen. Die Aufstellung der Gleichungen für die Impulsverteilung erfolgt nach COULSON und MARCH (Proc. phys. Soc., Lond. (A) **63**, 367, 1950). Lösungen der THOMAS-FERMI-Gleichung $d^2\varphi/dx^2 = \varphi^{3/2}/x^{1/2}$ müssen für Metalle den Randbedingungen $\varphi(0) = 1$, $(d\varphi/dx)_{x_0} = \varphi(x_0)/x_0$ genügen. Lösungen der benötigten Form hat Verf. in einer Diskussion der THOMAS-FERMI-Methode für Moleküle angegeben (s. diese Berichte S. 246). Die Verbreiterung der COMPTON-Linie infolge der Wechselwirkung der Atome im Gitter ergibt sich einwandfrei. Die Übereinstimmung mit dem Experiment ist für Be überraschend gut, für Li jedoch schlecht, und es wird geschlossen, daß die Impulsverteilung der Valenzelektronen im metallischen Li beträchtlich von einer freien Elektronenverteilung abweicht. Austauschwechselwirkung bringt eine zusätzliche Verbreiterung.

G. Schumann.

Theorie der Elektronenleiter. S. auch Nr. 14234, 14700.

14818 W. B. Pearson. *Electrical resistance minimum in dilute copper alloys.* Phil. Mag. (7) **45**, 1087—1089, 1954, Nr. 369. (Okt.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Frühere Beobachtungsergebnisse über das Auftreten eines Minimums der elektrischen Leitfähigkeit von Kupfer mit geringen Legierungszusätzen werden zusammengestellt. In reinen polykristallinen Kupferproben fehlt bzw. tritt ein solches Minimum auf entsprechend der Vorbehandlung in reduzierender bzw. oxydierender Atmosphäre. Nach BLEWITT und Mitarbeitern ist das Vorhandensein von Korngrenzen notwendig, da der Effekt in einem Einkristall erst auftrat, wenn nach Kaltverformung eine Rekristallisation durch Glühen bei 1000° C erfolgt war. Verf. ist der Ansicht, daß Korngrenzen nur zusammen mit Verunreinigungen bestimmter Verteilung der gelösten Atome das Widerstandsminimum hervorrufen können, unter Hinweis auf eine bevorstehende Veröffentlichung.

Scharnow.

Metallische Leitfähigkeit (Legierungen). S. auch Nr. 14246.

14819 Hermann Bruns und Günter Lautz. *Über eine neue Phasenumwandlung im System Zn-Sb.* Z. Naturf. **9a**, 694—695, 1954, Nr. 7, 8. (Juli Aug.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) Bei der Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von binären Legierungen des Systems Zn-Sb wird bei einer Sb-Konzentration von 57,7 Gewichtsprozent im Temperaturgebiet zwischen —10° und —20° C eine Widerstandstemperaturanomalie beobachtet, die sich als Phasenumwandlung der intermediären Kristallart β —Zn₃Sb₃ deuten läßt. Lautz.

14820 G. J. Ogilvie and W. K. Clothier. *Deviations from Matthiessen's rule for cold-drawn wires.* Austr. J. Phys. 7, 210—216, 1954, Nr. 1. (März) (Melbourne, Univ. C. S. I. R. O. Div. Tribophys.; Sydney, C. S. T. R. O., Div. Electrotech.) Durch Untersuchungen von BOAS und NICHOLAS (1953) wurde festgestellt, daß die Größe $\Delta\rho/\Delta T$ (ρ = spezifischer Widerstand, T = Temperatur) für kaltgezogene Drähte aus Messing oder Aluminiumbronze um einige Prozent kleiner ist als bei entsprechenden ausgeglühten Drähten. Für sechs andere Metalle bzw. Legierungen blieben die Abweichungen innerhalb der Meßgenauigkeit. Mit wesentlich verbesserten Versuchseinrichtungen wurden diese Feststellungen von den Verff. an Kupfer, Messing und Aluminiumbronze geprüft und in allen drei Fällen Abweichungen im genannten Sinne gefunden. Die Messungen erfolgten mit einer für diesen Zweck entwickelten Wechselstrombrücke hoher Empfindlichkeit. Die sehr sorgfältige Vorbereitung der Probedrähte, der Meßaufbau, die Ergebnisse und mögliche Fehlerquellen sind in der Arbeit eingehend behandelt. Wießner.

14821 H. W. Lewis. *Search for the Hall effect in a superconductor. I. Experiment.* Phys. Rev. (2) 92, 1149—1151, 1953, Nr. 5. (1. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Bei den sehr frühen HALL-Effektsuntersuchungen an Supraleitern von KAMERLINGH ONNES und HOF waren die Proben sicher teilweise im Zwischenzustand. Deshalb werden die Untersuchungen mit einer neuen Methode wiederholt. Die Spannung wird zwischen Äquator und Pol eines Rotationsellipsoids in einem magnetischen Wechselfeld beobachtet. Die Abschirmströme in unterkritischen Feldern werden in diesen Feldern innerhalb der Eindringtiefe abgelenkt. Es soll untersucht werden, ob dabei HALL-Spannungen auftreten. An Vanadium wird im Temperaturbereich von 1,5 bis 4,2° K (T_c = ca. 5,1° K) bei verschiedenen unterkritischen Feldern keine HALL-Spannung beobachtet. Die Nachweisgrenze liegt bei ca. 20% des bei Zimmertemperatur an Vanadium unter den gegebenen Umständen zu erwartenden Wertes der HALL-Spannung.

Buckel.

14822 J. R. Clement. *The atomic heat and critical magnetic field of superconducting cadmium.* Phys. Rev. (2) 92, 1578, 1953, Nr. 6. (15. Dez.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Von SAMOILOV sind Werte der Atomwärmen des Cadmiums im supraleitenden Zustand gemessen worden, die nicht in Einklang mit einer quadratischen Temperaturabhängigkeit des kritischen Feldes sind. Der Verf. schlägt deshalb eine Form der Temperaturabhängigkeit von H_c vor, in der ein T^3 -Glied enthalten ist. Damit kann befriedigende Übereinstimmung zwischen den kalorischen und magnetischen Messungen erzielt werden. Buckel.

Physikalisches Verhalten supraleitender Stoffe. S. auch Nr. 14333.

14823 Otfried Madelung. *Zur Theorie der Leitfähigkeit in isotropen Halbleitern.* Z. Naturf. 9a, 667—674, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Erlangen, Siemens-Schuckert-Werke AG., Forschungslab.) Die klassische Theorie der Leitfähigkeit in isotropen Halbleitern wird entwickelt und die Gleichungen für die elektrische und die thermische Stromdichte angegeben. Aus diesen Gleichungen werden die Koeffizienten aller galvanomagnetischen, thermoelektrischen und thermomagnetischen Effekte abgeleitet. Für den Fall kleiner Magnetfelder wird die Theorie soweit durchgeführt, daß einer Übersichtstabelle die gesuchten Koeffizienten explizit für entartete und nichtentartete Halbleiter bei vorgegebenem Streumechanismus direkt entnommen werden können. (Zusammenf. d. Verf.) Henker.

14824 J. Rothstein. *Some analogies between lattice defects and current carriers in semiconductors.* Phys. Rev. (2) 93, 912—913, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer

Sitzungsbericht.) (Signal Corps Engng. Lab.) Abgesehen von Unterschieden in der Statistik bestehen Analogien zwischen der FRENKELschen Fehlordnung und Elektron-Defektelektronpaaren und der SCHOTTKYschen Fehlordnung und den Ladungsträgern bei Störstellenleitung. Teilanalogien bestehen für Störstellenleitung, Wirkung der Haftstellen, Störstellenkompensation und vielleicht auch für den Durchbruch. In der Nähe von Zwischengitteratomen oder großen Fremdatomen auf Gitterplätzen wird durch die Gitterverzerrung die FRENKELsche Aktivierungsenergie herabgesetzt, so daß Gitterfehlstellen angezogen werden. Es entsteht somit ein Donator für Zwischengitteratome oder ein Akzeptor für Gitterfehlstellen. Kleine Fremdatome sind Donatoren für Gitterfehlstellen und Akzeptoren für Zwischengitteratome. Große und kleine Fremdatome müßten sich, ähnlich wie Donatoren und Akzeptoren, kompensieren. Weitere Analogien werden angegeben. Sie haben für Halbleiter eine gewisse Bedeutung, weil bei diesen die Gitterfehlstellen als Akzeptoren und die Zwischengitteratome als Donatoren wirken und Gitterfehlstellen und Ladungsträger über Deformationspotentiale und Schallfelder miteinander im Zusammenhang stehen. Henker.

14825 S. Melboom and B. Abeles. *Theory of the galvanomagnetic effects in n-germanium.* Phys. Rev. (2) **93**, 1121, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Es werden die galvanomagnetischen Konstanten für n-leitendes Germanium unter folgenden Annahmen berechnet: (a) Die Relaxationszeit $\tau = L/\sqrt{E}$ (E = Energie, L = Konstante). (b) Die Energie hat eine Anzahl Minima, in deren Nähe die Elektronen zur Leitfähigkeit beitragen. Die Energieflächen in der Nähe der Minima können durch quadratische Funktionen des Impulses angenähert werden. Um die kubische Symmetrie des Germaniumkristalls zu erhalten, werden für die Kürze halber als Ellipsoide bezeichneten Flächen zwei Modelle betrachtet: (a) Drei Rotationsellipsoide, deren Rotationsachsen aufeinander senkrecht stehen. (b) Vier Rotationsellipsoide, deren Rotationsachsen parallel zu den Raumdiagonalen eines Würfes liegen. Bei dem Modell (b) stimmt die Theorie gut mit den Experimenten überein. Die Ausdrücke für die HALL-Konstante und für die Koeffizienten des longitudinalen und der transversalen magnetischen Widerstandseffekte werden angegeben und die beobachteten und berechneten Werte verglichen. Henker.

14826 J. B. Gunn. *The theory of rectification and injection at a metal-semiconductor contact.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 575—581, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 B). (1. Juli.) (Gt. Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Die von SHOCKLEY in die Theorie der p-n-Übergänge eingeführte Methode der Quasiferminiveau's wird auf den Metall-Halbleiter-Kontakt übertragen. Dabei ergeben sich aus den Differentialgleichungen für die Ladungsträgerbewegung für einen n-Typ-Halbleiter die Strom-Spannungs-Kennlinien und das Verhältnis von Elektronen- und Lochelektronenstrom in Abhängigkeit vom Störstellengehalt, von der Lebensdauer der Lochelektronen im kompakten Material und von der durch die Raumladung bedingten Erhöhung des Oberflächenpotentials. Die Anwendbarkeit der Theorie ist durch die Vielzahl der vereinfachenden Voraussetzungen begrenzt und auch mehr bei Flächenkontakten als bei Spitzenkontakten gegeben. Lautz.

14827 E. B. Moullin. *The solution of a certain differential equation. Its usefulness in a particular application of silicon-carbide resistors.* Proc. Instn elect. Engrs (I) **101**, 204—206, 1954, Nr. 130. (Juli.) Dasselbe (IV) **99**, 290—299, 1954, Nr. 7. (Aug.) (Cambridge, Univ., Elect. Engng.) H. Ebert.

Theorie der festen Ionen- und Halbleiter. S. auch Nr. 14703.

14828 H. Simon. *Untersuchungen über die Änderungen der lichtelektrischen Leitfähigkeit von CdS-Kristallen bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen und Herstellung*

einer Vakuum-CdS-Kristallzelle als Indikator in einem neuartigen Isodosenmeßgerät. Ann. Phys., Lpz. (6) **12**, 45—56, 1953, Nr. 1/3. (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss. Bln., Inst. Festkörperf.) Durch Einbringen von CdS-Kristallen ins Vakuum und anschließendes Tempern lassen sich die Trägheitserscheinungen weitgehend reduzieren und Photoströme hoher Konstanz erhalten. Ausgesucht wurden Kristalle mit geringer Dunkelleitfähigkeit, die keinen Gleichrichtereffekt zeigen. Nach Reinigen der Oberfläche durch Elektronenbeschuß wurden Goldelektroden aufgedampft. Bei Abtasten der Kristalle mit Lichtsonden zeigte sich, daß nur dann ein Photostrom fließt, wenn die Kathode mitbestrahlt wird. Beim Abtasten in Richtung parallel zu den Elektroden wurden große Verschiedenheiten der Empfindlichkeit beobachtet. In der angegebenen Anordnung eignen sich die Kristalle zur relativen Dosismessung. Die Photoströme sind bei gleicher Höhe der Röntgenstrahlen der Dosis proportional. Dagegen besteht eine deutliche Härteabhängigkeit. Schön.

14829 E. A. Niekisch. Bestimmung einer Haftstellenverteilung aus Wechsellichtmessungen an photoleitenden Cadmiumsulfid-Einkristallen. Z. Naturf. **9a**, 700 bis 701, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Bei der von FASSBENDER und LEHMANN (s. diese Ber. **29**, 704, 1950) angegebenen Wechsellichtmethode zur Ermittlung der Elektronenbeweglichkeit in CdS-Kristallen wird unter bestimmten Voraussetzungen (Modulationsfrequenz groß gegen reziproke Lebensdauer der Ladungsträger, aber klein gegen die reziproke Aufenthaltsdauer in Haftstellen) nicht die Mikrobeweglichkeit der Elektronen gemessen, sondern eine durch die Haftstellen beeinflusste Größe. Es ist infolgedessen möglich, mit der Wechsellichtmethode Haftstellenverteilungen zu bestimmen. Die gemessenen Verteilungen eines möglichst reinen und eines CdS-Kristalls mit As-Zusatz werden wiedergegeben. Schön.

14830 J. J. Dropkin and S. Orgel. *a. c. photoconductivity in phosphors*. Phys. Rev. (2) **95**, 597, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brooklyn, Polytechn. Inst.) Mit einer Wechselstrommethode wurde der Widerstand R und die Kapazität C einer Reihe von Phosphoren während der Bestrahlung mit UV und UR im Frequenzbereich zwischen 20 und 100 Hz gemessen. Beide nehmen mit wachsender Frequenz entsprechend der DEBYESchen Dispersionsformel ab. Der asymptotische Wert von R bei zunehmender Frequenz ist dem Elektrodenabstand direkt und der Wurzel aus der UV-Intensität sowie der UR-Intensität umgekehrt proportional. Er kann als Maß für die Photoleitfähigkeit dienen. Schön.

14831 Heinz Pick und Walter Wissman. Elektronenleitung von Naphthalin-Einkristallen. Z. Phys. **138**, 436—440, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Göttingen.) Die Kristallstruktur von Naphthalin ist monoklin. Einkristalle von mehreren Kubikzentimetern wurden zwischen vernickelte Messingelektroden gebracht und vorsichtig angeschmolzen. Es ergab sich die Gültigkeit des OHMSchen Gesetzes im Bereich 0 bis 1500 Volt/cm. Oberhalb dieser Feldstärke steigt der Strom überproportional an. Innerhalb der geringen Genauigkeit der Absolutwerte konnte festgestellt werden, daß die Leitfähigkeit in der a - b -Ebene der Kristalle etwa um den Faktor 2 größer ist als in der dazu senkrechten Ebene. Für die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit wurde gefunden: $\kappa = \kappa_0 \cdot \exp(-E/2kT)$ mit $\kappa_0 = 10_{13} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ und $E = 3,7 \text{ eV}$. Der Beginn der ultravioletten Eigenabsorption liegt bei 3,8 eV und stimmt also gut mit der ermittelten Abtrennarbeit überein. Die Leitfähigkeit ist ebenfalls abhängig vom Sauerstoffdruck der umgebenden Atmosphäre. Die Leitfähigkeitskurven werden mit steigendem Druck flacher. Unterhalb 0,1 Atm scheint nur Eigenleitung, oberhalb 2 Atm nur Störleitung vorzuliegen. Knecht.

14832 K. Blank, D. Geist und K. Seiler. *Über den Einfluß spezieller Gitterstörungen auf die elektrischen Eigenschaften von Germanium.* Z. Naturf. **9a**, 515 bis 520 1954 Nr. 6. (Juni) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Nürnberg, Südd. Apparatefabr., Standard-Lab.) Es wird gezeigt, daß man Germanium von hohen Temperaturen abschrecken kann, ohne daß es bei Zimmertemperatur eine höhere Leitfähigkeit zeigt als zu Anfang (Eigenleitfähigkeit). Auch die Trägerlebensdauer bleibt dabei unverändert. Auf der Oberfläche des eigenleitenden Germaniums niedergeschlagenes Cu ergab nach Glühen und Abschrecken eine mit wachsender Cu-Menge anwachsende Leitfähigkeit. Silber dagegen verändert infolge der viel geringeren Diffusionsgeschwindigkeit bei 900° C die Germaniumprobe nicht. Unter reinen Bedingungen während der Glühung verformte und hernach abgeschreckte, davor eigenleitende Proben zeigten keine Leitfähigkeitsänderung, wohl aber eine Verkürzung der Rekombinationszeit bis zu etwa zwei Größenordnungen. Durch Verformung und Abschreckung geeignet dotierter Proben konnte gezeigt werden, daß dabei weniger als 10^{15} Akzeptoren oder weniger als einige 10^{14} Donatoren gebildet werden können. Seiler.

14833 F. Stöckmann. *Lichtelektrische Sättigungsströme in Halbleitern.* Z. Phys. **138**, 404—410, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.) In dem Aufsatz wird der Einfluß eines elektrischen Feldes auf die Konzentrationsverteilung überzähliger Ladungsträger untersucht, die z. B. durch Belichtung in einem Kristall entstehen. Wenn Elektronen und Defektelektronen gleichzeitig am Strom beteiligt sind, sind Konzentrationsverschiebungen möglich, ohne daß Raumladungen entstehen. Ein Beispiel hierfür bringen Messungen an Ge. Die Abklingstrecke der Verschiebungen ist proportional der schon aus den Injektionsversuchen bekannten Signalbeweglichkeit. Wenn jedoch Raumladungen auftreten können, erfolgen auch bei verschwindender Signalbeweglichkeit Konzentrationsverschiebungen, wie für CdS gezeigt wird. Eine unmittelbare Folge der Konzentrationsverschiebungen ist die Sättigung der lichtelektrischen Ströme durch hohe Feldstärken, die somit auch in Halbleitern, und zwar durch zwei verschiedene Mechanismen, erreicht werden kann. Stöckmann.

14834 Günter Adam. *Eine photoelektrische Methode zur gleichzeitigen Bestimmung von Lebensdauer und Beweglichkeit injizierter Stromträger in Halbleitern.* Z. Naturf. **9a**, 607—611, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.) Wird in einem Germaniumstäbchen in einem kleinen spaltförmigen Bereich Licht geeigneter Wellenlänge eingestrahlt, so entstehen überschüssige Elektronen-Defektelektronenpaare, die nach beiden Richtungen des Stäbchens auseinanderdiffundieren und dabei rekombinieren. Die relative Dichte dieser Ladungsträger kann mit einer aufgesetzten Spitze gemessen werden. Ist die Diffusionskonstante D bekannt, so kann aus dem Abfall der Trägerdichte die Trägerlebensdauer τ berechnet werden. Eine gleichzeitige Bestimmung von D und τ in einem einzigen Meßvorgang wird dann möglich, wenn man den Lichtstrahl mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit über die Probe hinwegbewegt und die am Spitzenkontakt auftretende Photospannung mit einem Oszillographen registriert. Die Dichte der überschüssigen Ladungsträger ist jetzt nicht mehr symmetrisch zum Lichtstrahl. Ihre Verteilung wird berechnet und ein Auswerteverfahren angegeben, das gestattet, aus dem unsymmetrischen Oszillogramm sowohl die Lebensdauer als auch die Diffusionskonstante zu bestimmen. Die experimentelle Anordnung wird kurz beschrieben. Die Meßergebnisse zeigen, daß für die Beweglichkeit der überschüssigen Trägerpaare die Beweglichkeit der Minoritätsträger maßgebend ist. Während das Verfahren mit ruhendem Lichtstrahl bei eigenleitenden Proben versagt, gestattet das hier beschriebene Verfahren Beweglichkeits- und Lebensdauermessungen auch an eigenleitendem Material. Henker.

14835 F. Oswald und R. Schade. *Über die Bestimmung der optischen Konstanten von Halbleitern des Typus $A^{III}B^V$ im Infraroten.* Z. Naturf. **9a**, 611—617, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw., Forschungslab.) Einige Methoden zur Bestimmung der nach der Gleichung $n = n - ik$ definierten optischen Konstanten werden kurz erwähnt. Hier wird folgender Weg beschritten: Die Formel für den an einer planparallelen Platte reflektierten Anteil R der eindringenden Strahlung vereinfacht sich sehr, wenn man die Reflexion an der Rückseite der Platte vernachlässigt. Dies ist erlaubt, wenn die Rückseite aufgeraut ist. Mit R und den aus den Durchlässigkeitsmessungen gewonnenen Werten läßt sich dann die Absorptionskonstante k einfach berechnen. Bei der Messung wird zunächst die Durchlässigkeit der Probe und nach der Mattierung der Rückseite die Reflexion an der Vorderseite der Probe bestimmt und dann die Dicke der Probe gemessen. Die experimentellen Einrichtungen und das Meßverfahren werden beschrieben und die Formeln für die Auswertung angegeben. n und k werden im Bereich von $0,8$ bis $15,2\mu$ an folgenden Halbleitern gemessen: AlSb, GaAs, InP, InAs, InSb, Ge. Allen Verbindungen gemeinsam ist das relativ hohe Reflexionsvermögen um $0,3$, das einem Brechungsindex um $3,5$ entspricht. Der Übergang des nahezu horizontalen Zweiges der Absorptionskurve in den steilen Teil der Absorptionskante erstreckt sich über einen merklichen Wellenlängenbereich, der in der Hauptsache durch die Energieverteilung der Elektronen bedingt ist. Die Werte für die Absorptionskonstante können noch nicht als stoffspezifisch angesehen werden, da sie wesentlich von dem Fremdstoffgehalt der Probe abhängen.

Henker.

14836 H. F. Mataré. *Elektronisches Verhalten bestimmter Korngrenzen in perfekten Kristallen.* Z. Naturf. **9a**, 698, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Düsseldorf, Fa. Intermetall.) Der Einfluß von Korngrenzen oder Wachstumsinhomogenitäten auf den Stromtransport in Kristallen wird kurz erwähnt. Es erscheint möglich, diese Inhomogenitäten zur Trägerinjektion zu verwenden. Bei Dreielektrodenkristallen können die in die Störzone injizierten Ladungsträger ein starkes Mißverhältnis zwischen den Raumladungszonen und dadurch hohe Stromverstärkung erzeugen (Korngrenzentransistor). Versuche, das hohe Korngrenzenfeld auch im Massivkörper des Kristalls zu verwenden, wurden durchgeführt. Es scheint auch die wirksame Herstellung von SHOCKLEY-HOOK-Kollektoren möglich zu sein. Ausführliche Meßergebnisse und Theorie werden angekündigt.

Henker.

14837 H. Y. Fan. *Effect of traps on carrier injection in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **92**, 1424—1428, 1953, Nr. 6. (15. Dez.) Berichtigung ebenda **93**, 1434, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Bei der Untersuchung des Einflusses der Haftstellen auf die in einen Halbleiter eingebrachten Ladungsträger werden die Photoleitfähigkeit und die Ausbreitung von überschüssigen Ladungsträgern unter dem Einfluß eines Feldes behandelt. Die in den Haftstellen befindlichen Minoritätsträger erhöhen die Konzentration der Majoritätsträger. Dadurch steigt die Photoleitfähigkeit. Dieser Effekt kann eine lange Zeitkonstante haben und braucht nicht linear mit der Lichtintensität zu gehen. Diese Ergebnisse stimmen mit früheren Experimenten überein. Bei der Behandlung der Trift von überschüssigen Trägern wird die Diffusion vernachlässigt. Ein Ausdruck für die zeitliche und örtliche Verteilung von überschüssigen Nebenträgern wird angegeben und der Einfluß der Haftstellen auf die Triftbeweglichkeit diskutiert.

Henker.

14838 R. K. Willardson, A. C. Beer and A. E. Middleton. *Magnetic field dependence of Hall coefficient in InSb.* Phys. Rev. (2) **93**, 912, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Battelle Memor. Inst.) Da die Elektronenbeweglichkeit im InSb rund 20mal größer ist als im Germanium, wird angenommen, daß

Änderungen der HALL-Konstante schon bei schwachen Magnetfeldern auftreten. Die Messungen wurden an n- und p-leitenden Proben im Temperaturbereich von 80 bis 700° K durchgeführt. Besonders interessant sind die Ergebnisse bei p-leitenden Proben. Bei diesen kann sich die HALL-Konstante bei festgehaltener Temperatur um mehrere Größenordnungen ändern oder sogar ihr Vorzeichen wechseln. Die Ergebnisse scheinen mit den theoretischen Voraussagen übereinzustimmen.

Henker.

14839 T. C. Harman, R. K. Willardson and A. C. Beer. *Temperature dependence of transverse magnetoresistance effect in InSb.* Phys. Rev. (2) **93**, 912, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Batelle Memor. Inst.) Der transversale magnetische Widerstandseffekt wurde im Temperaturbereich von 80° K bis 700° K an n- und an p-leitenden InSb-Proben untersucht. Bei n-leitenden Proben ist der Effekt sehr klein. Dagegen zeigen p-leitende Proben als Funktion der Temperatur Maxima von ungewöhnlicher Größe. Nahe bei den Temperaturen, bei denen diese Maxima auftreten, haben auch die HALL-Koeffizienten maximale Werte. Mit ansteigendem Magnetfeld verschieben sich die Maxima in beiden Fällen nach höheren Temperaturen. Bei einer p-leitenden Probe mit $1,5 \cdot 10^{16}$ ionisierten Akzeptoren pro cm^3 wurde bei 270° K und einem Magnetfeld von 8000 Gauß eine relative Änderung des spez. Widerstandes von $\Delta\rho/\rho = 1,3$ beobachtet. $\Delta\rho/\rho$ steigt zwischen 3500 und 8000 Gauß linear mit dem Feld an. Wird die Temperatur bis zur Eigenleitung erhöht, so zeigen die verschiedenen Proben, einschließlich der n-leitenden, für $\Delta\rho/\rho$ normale Werte, z. B. $\Delta\rho/\rho = 0,08$ bei 650° K und 8000 Gauß.

Henker.

14840 H. B. Briggs, R. F. Cummings, H. J. Hrostowski and M. Tanenbaum. *Optical properties of some group III-group V compounds.* Phys. Rev. (2) **93**, 912, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell. Teleph. Lab.) Es wurden die Ultrarotspektren der halbleitenden Verbindungen InSb, GaSb, AlSb, InAs und GaAs untersucht. Die Antimonide erhielt man durch Zusammenschmelzen der Komponenten im stöchiometrischen Verhältnis. Bei den Arseniden wurden die Komponenten in einem abgeschmolzenen Quarzrohr über den Schmelzpunkt der Verbindungen erhitzt und dauernd geschüttelt. Abgesehen von dem sich anomal verhaltenden InSb wurden die optischen Aktivierungsenergien bestimmt. Zur Messung der Brechungsindizes nach der von BRIGGS beschriebenen Prismenmethode diente ein GAERTNER-Spektrometer. Die für die Elemente der IV. Gruppe vorgeschlagene Gleichung $E \cdot \epsilon = \text{const}$ (E = Aktivierungsenergie, ϵ = Dielektrizitätskonstante) wird mit Ausnahme des InSb verhältnismäßig gut auch von den intermetallischen Verbindungen erfüllt.

Henker.

14841 M. Tanenbaum, G. L. Pearson and W. L. Feldmann. *Magnetoresistance in (InSb and GaSb single crystals.* Phys. Rev. (2) **93**, 912, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell. Teleph. Lab.) Über die Herstellung der Einkristalle durch Zonenreinigen und Kristallziehen soll später berichtet werden. Kristalle aus n- und aus p-leitendem InSb und aus p-leitendem GaSb wurden untersucht. Bei einem Stromfluß parallel zur 100- und zur 110-Richtung wurde die magnetische Widerstandsänderung als Funktion der Feldstärke, der Feldrichtung und der Temperatur zwischen 78° K und 300° K gemessen. Die Abhängigkeit von der Feldrichtung ist ähnlich wie bei polykristallinem InSb. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der Theorie, die von einer kugelförmigen Energiefläche ausgeht. In GaSb ergibt sich aus der Widerstandsänderung bei 300° K eine Beweglichkeit der Defektelektrotronen von 1000 $\text{cm}^2/\text{Volt sec}$ und aus dem HALL-Effekt eine solche von 700 $\text{cm}^2/\text{Volt sec}$. Beide Beweglichkeiten zeigen die gleiche Temperaturabhängigkeit. Im InSb sind die Verhältnisse wegen des Vorzeichenwechsels der HALL-Konstante bei 200° K komplizierter.

Henker.

14842 Colman Goldberg. *A new galvanomagnetic effect. I. Theory.* Phys. Rev. (2) **93**, 913, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Die Gleichung $E = e_0 \{ i + a [i \times H] + b i H^2 + c H (i \cdot H) + d M i \}$ beschreibt das elektrische Feld in einem kubischen Kristall, in dem in Gegenwart eines Magnetfeldes H ein Strom i fließt. Ist $i_y = i_z = H_z = 0$, so erhält man mit dieser Gleichung das elektrische Feld in der y -Richtung zu $e_0 c i_x H_x H_y$. Damit kann der Koeffizient c experimentell bestimmt werden. Die unter Verwendung verschiedener Vereinfachungen durchgeführte theoretische Berechnung von c zeigt, daß c , zusammen mit der Messung des neuen Effektes, benutzt werden kann, um die Trägerbeweglichkeit zu berechnen. Sie müßte mit der aus dem HALL-Effekt berechneten übereinstimmen. Henker.

14843 R. E. Davis and Colman Goldberg. *A new galvanomagnetic effect. II. Experiments with germanium.* Phys. Rev. (2) **93**, 913, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) An Germaniumeinkristallen wurde gefunden, daß bei $i_y = i_z = H_z = 0$ die Spannung in der y -Richtung durch $V_y = G i_x H^2 \sin 2\psi$ dargestellt werden kann, wobei ψ der Winkel zwischen H und der x -Achse ist. Das stimmt mit der im vorhergehenden Bericht angegebenen Theorie überein. Mit Sorgfalt muß das Auftreten einer HALL-Spannung vermieden werden. Eine solche entsteht, wenn das Magnetfeld nicht genau in der xy -Ebene liegt. Der Koeffizient c und die Beweglichkeit μ werden aus dem Koeffizienten G der obigen Gleichung berechnet. Henker.

14844 Benjamin Lax, H. J. Zeiger, R. N. Dexter and E. S. Rosenblum. *Directional properties of the cyclotron resonance in germanium.* Phys. Rev. (2) **93**, 1418—1420, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die Zyklotronresonanz bei 8895 MHz in relativ reinem Germanium vom n - und p -Typ wurde bei der Temperatur des flüssigen Heliums beobachtet, wobei die Meßanordnung so war, daß das magnetische Feld in jeder Richtung der (110)-Ebene der verwendeten Kristalle gedreht werden konnte, also speziell Messungen in [100], [110] und [111] möglich wurden. Die Resonanz wurde in Abhängigkeit von der Feldstärke untersucht. Das elektrische Feld bei den Messungen betrug nur rd. 0,1 Volt/cm. Die beim n -Typ beobachtete Resonanz war stark von der Feldrichtung abhängig. Im Gegensatz zu früheren Beobachtungen lassen sich die Meßergebnisse beschreiben durch eine Struktur des Leitungsbandes, in welcher die BRILLOUIN-Energieoberflächen aus acht Ellipsoiden mit der Drehachse längs [111] bestehen, mit der longitudinalen Masse m_1 und der transversalen Masse m_2 . Für m_1 und m_2 ergeben die Messungen in [110] die Werte $m_1 = 1,3 m_0$, $m_2 = 0,08 m_0$. Ge vom p -Typ zeigt keine Richtungsabhängigkeit. Die Lagen der Spitzen, entsprechend 0,04 bzw. 0,30 m_0 , sind in Übereinstimmung mit den Messungen von DRESSELHAUS, KIP und KITTEL, die Linienbreiten (rd. 250 und 580 Oe) sind jedoch größer. Von der Größe der Proben wurden die Ergebnisse nicht beeinflusst. v. Harlem.

14845 W. T. Read jr. *Theory of dislocations in germanium.* Phil. Mag. (7) **45**, 775—796, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Bell. Teleph. Lab.) Die durch plastische Verformung im Ge erzeugten Versetzungen haben einen großen Einfluß auf die Elektronenkonzentration, die Laufzeit der Ladungsträger und ihre Beweglichkeit. Reine Biege- oder Drillbeanspruchungen erzeugen definierte Versetzungslinien, die sich im Gegensatz zu anderen Fehlstellenarten nicht homogen über den ganzen Kristall verteilen. Im Zusammenhang mit dem experimenteller Befund, daß die Versetzungen im n -Typ-Ge stets Akzeptortermine im Zwischenbandgebiet bedingen, wird für ein einfaches Modell eine quantitative Theorie entwickelt. Entlang den Versetzungslinien hat eine Reihe von Atomen im Kristallgitter keine Nachbarn, so daß ihre Elektronen nicht paarweise abgebunden sind.

Es wird gezeigt, wie diese unpaarigen Elektronen Akzeptortermine hervorrufen. Die Besetzungswahrscheinlichkeit dieser Zusatzterme ergibt sich aus dem Minimum der Gesamtenergie, wobei die an den Versetzungslinien entstehenden Raumladungen und deren elektrostatische Energie ausschlaggebend sind. Zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Elektronenkonzentration werden Näherungsverfahren benutzt, deren Gültigkeit sich von tiefen Temperaturen bis in das Gebiet der Eigenleitung erstreckt. Abschließend werden einige Experimente vorgeschlagen, die zur Überprüfung der benutzten Modellvorstellungen dienen können.

Lautz.

14846 H. M. Rosenberg. *The thermal conductivity of germanium and silicon at low temperatures.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 837—840, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (1. Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Messungen wurden zwischen 2 und 100 °K an einem Ge-Einkristall und einer aus ziemlich großen Kristalliten aufgebauten vielkristallinen Si-Probe vorgenommen, die beide sehr rein waren. Bei niedrigen Temperaturen war die Leitfähigkeit proportional zu $T^{2.4}$ für Ge und zu $T^{2.5}$ für Si. Bei ca. 20° K hatte sie ein markantes Maximum für Ge, zwischen 50 und 100° K ein sehr breites für Si. Die mittlere freie Weglänge der Phononen wurde aus den Werten für die niedrigsten Temperaturen in Verbindung mit den Angaben über die spezifische Wärme von ESTERMANN und FRIEDBERG (Carnegie Inst. Technol., O.N.R. Tech. Rep. Nr. 8, 1951) für Ge und von KEESOM und PEARLMAN (s. diese Ber. **32**, 784, 1953) für Si berechnet. Sie ergab sich für den Ge-Kristall nahezu gleich der kleinsten Linearabmessung und für die Si-Probe von der Größenordnung der Kristallitabmessungen. Die Gitterwellen werden also bei diesen Temperaturen anscheinend nur durch Kristallbegrenzungen gestreut, dagegen nicht nennenswert durch Elektronen. Aus der allgemeinen Form der gemessenen Kurven wird geschlossen, daß auch bei den höheren untersuchten Temperaturen Elektronen bei der Streuung keine wesentliche Rolle spielen dürften.

G. Schumann.

Feste Ionen- und Halbleiter. S. auch Nr. 14265, 14733, 14771, 14772, 14988.

Elektrolyte: Allgemeines. S. auch Nr. 14092.

Elektrolyte: Theorie. S. auch Nr. 15303.

14847 F. Fianda und K. Nagel. *Die AgCl-Elektrode als zweifache Elektrode.* Z. Elektrochem. **55**, 606—612, 1951, Nr. 7. (Okt.) (Erlangen, Univ., Phys. Chem. Lab.) Das System Silber (I)/poröse AgCl-Deckschicht (III)/Lösung (II) wird als zweifache Elektrode mit den beiden potentialbestimmenden Reaktionen ${}_I\text{Ag}^+ \rightarrow {}_{II}\text{Ag}^+$ (Lösungsbindung der Ag^+ -Ionen) und ${}_I\text{Ag}^+ + {}_{II}\text{Cl}^- \rightarrow {}_{III}\text{AgCl}$ (Reaktionsbindung) betrachtet. Nach der thermodynamischen und kinetischen Kennzeichnung der AgCl-Elektrode wird die stationäre Polarisations-Strom-Kurve für den Sonderfall abgeleitet, daß die Diffusion der Ag^+ - bzw. Cl^- -Ionen die Geschwindigkeit der beiden potentialbestimmenden Reaktionen bestimmt. Die zugehörigen Überspannungs-Teilstrom-Kurven überlagern sich im Sinne von Konzentrationsüberspannung. Die bei einer bestimmten vorgegebenen Polarisation sich einstellende Stromstärke ist unabhängig davon, ob man die Einstellung des elektroneutralen Gleichgewichtes ${}_{II}\text{Ag}^+ + {}_{II}\text{Cl}^- \rightleftharpoons {}_{III}\text{AgCl}$ innerhalb der Diffusionsschicht als vollkommen gehemmt oder vollkommen ungehemmt annimmt. Die theoretisch für verschiedene Konzentrationen c_{Ag^+} bzw. c_{Cl^-} sich ergebenden E_b -Stromdichtekurven stimmen mit den experimentellen Kurven bei geeignet gewählten Versuchsbedingungen gut überein. (Zusammenfg. der Verff.)

Bender.

14848 S. Lewin. *Internal bridge calomel electrode.* J. sci. Instrum. **37**, 302—303, 1954, Nr. 8. (Aug.) (London, S.-W. Essex Tech. Coll., Phys. Chem. Lab.) Es wurde eine Kalomelelektrode konstruiert, bei der sich die Quecksilber-Kalomelmasse am Boden des Gefäßes befand. In die gesättigte KCl-Lösung tauchte das eine Ende der Brücke, die aus einem an beiden Enden offenen Glasrohr bestand und mit porösem Material gefüllt war. Die Brücke führt durch die Paste hindurch und endet am Boden des Gefäßes in einem Verschuß. Der Verlust an gesättigter KCl-Lösung kann zwischen einem Tropfen je 10 min und je 2 h variiert werden. Diese mit innerer Brücke versehenen Elektroden werden in die Elektrolytlösung der anderen Halbzelle gestellt. M. Wiedemann.

14849 Herman F. Shermer, Gerald F. Rynders, Given W. Cleek and Donald Hubbard. *A typical pH response of some nonsilicate glasses.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 251—258, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Zur Klärung der Frage, ob die Gegenwart eines SiO_4 -Netzwerks notwendig ist, um ein Glas zur Herstellung von Glaselektroden geeignet zu machen, wurden nicht silikatische Gläser aus $\text{Na}_2\text{O}/\text{MgO}/\text{P}_2\text{O}_5$, $\text{Na}_2\text{O}/\text{GeO}_2$ und $\text{BaO}/\text{B}_2\text{O}_3$ auf ihre Eignung zur pH-Messung wäßriger Lösungen mittels Glaselektroden hin untersucht. Chemische Widerstandsfähigkeit, Wasseradsorption und pH-Empfindlichkeit [mV/pH] werden in Abhängigkeit von der Zusammensetzung gemessen und in acht Diagrammen miteinander verglichen. Die untersuchten Gläser sind zur Herstellung von Glaselektroden nicht geeignet. Deeg.

14850 Julio Palacios and António M. Baptista. *Theoretical and experimental study of the dropping electrode. I. Experiments with the galvanometer and with the cathode ray oscillograph.* Rev. Fac. Ciências (portug.) (2B) **2**, 97—107, 1952/53. (Orig. engl.) (Lisbon, Fac. Ciências, Centro Estudos Fis.)

14851 António M. Baptista. *Theoretical and experimental study of the dropping electrode. II. Experiments with distilled water.* Rev. Fac. Ciências (portug.) (2B) **2**, 109—116, 1952/53. (Orig. engl.) (Lisbon, Fac. Ciências, Centro Estudos Fis.)

14852 F. Barreira. *Theoretical and experimental study of the dropping electrode. III. Measurements in salts of sodium, potassium, copper, zinc, cadmium and magnesium.* Rev. Fac. Ciências (portug.) (2B) **2**, 117—136, 1952/53. (Orig. engl.) (Lisbon, Fac. Ciências, Centro Estudos Fis.)

14853 Julio Palacios and António M. Baptista. *Theoretical and experimental study of the dropping electrode. IV. Theory of the dropping electrode.* Rev. Fac. Ciências (portug.) (2B) **2**, 137—151, 1952/53. (Orig. engl.) (Lisbon, Fac. Ciências, Centro Estudos Fis.)

14854 Julio Palacios and António M. Baptista. *Theoretical and experimental study of the dropping electrode. V. Measurements of the own current and of the resistance.* Rev. Fac. Ciências (portug.) (2B) **2**, 153—164, 1952/53. (Orig. engl.) (Lisbon, Fac. Ciências, Centro Estudos Fis.) H. Ebert.

Passivität. S. auch Nr. 15388.

14855 Georg Manecke. *Konzentrationsbestimmung von Alkaliionen mit Hilfe von Membranelektroden.* Z. Elektrochem. **55**, 672—675, 1951, Nr. 8. (Dez.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Der Potentialverlauf an einer Kationenaustauschermembran wurde untersucht, wenn auf der einen Seite der Membran stets eine KCl-Lösung gleicher Konzentration vorgegeben

und auf der anderen Seite Konzentration und Zusammensetzung der Elektrolytlösung variiert wurde. Die Untersuchungen erstreckten sich auf KCl- und NaCl-Lösungen verschiedener Konzentration sowie ein Gemisch gleicher Äquivalente NaCl und KCl verschiedener Gesamtkonzentration. Es ergab sich, daß eine derartige Membranelektrode gut für Konzentrationsbestimmungen zu gebrauchen ist, wenn die Lösungen auf beiden Seiten der Membran denselben Elektrolyten enthalten. Die Fehlergrenze bei der Konzentrationsbestimmung beträgt in diesem Fall 2%, bei verschiedenen Elektrolyten auf beiden Seiten der Membran jedoch 10%. Bei Elektrolytgemischen muß die prozentuale Zusammensetzung bekannt sein, um eine Konzentrationsbestimmung ausführen zu können. — Die Formeln für die Potentiale in den verschiedenen Fällen werden aus der Theorie abgeleitet.

Bender.

14856 G. Manecke. *Redoxvorgänge in Elektronenaustauscherkolonnen.* Z. Elektrochem. 58, 363—368, 1954, Nr. 6. (Juli.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Als Elektronenaustauscherharz wurde ein Mischkondensat aus Hydrochinon, Phenol und Formaldehyd mit durchschnittlichen Korngrößen zwischen 0,1—0,5 mm verwendet. Die Körner befanden sich in senkrecht stehenden Glasröhren von 20 cm Länge und 10 mm innerem Durchmesser. Als zu oxydierende Lösung wurde TiCl_3 oder Hydrazin, als zu reduzierende $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ durchgegeben. Als Durchbruch wurde der Punkt mit dem Verhältnis von Konzentration im Ausfluß zu Anfangskonzentration $c_x/c_0 = 0,001$ angesehen. Die Abhängigkeit der Durchbruchkurven und der Durchbruchkapazität von verschiedenen Faktoren wurde geprüft. Erhöhung der Konzentration läßt die Kurven flacher werden. Langsamere Durchflußgeschwindigkeiten geben größere Kapazitäten und steilere Kurven, das gleiche gilt für kleinere Körner. Falls die Reaktions- bzw. Diffusionsgeschwindigkeit sehr gering ist, erhöht eine Temperatursteigerung die Durchbruchkapazität beträchtlich.

M. Wiedemann.

14857 G. Manecke. *Elektronenaustauscher (Redox-Harze). II. Potentiometrische Titration.* Z. Elektrochem. 58, 369—373, 1954, Nr. 6. (Juli.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Mischkondensate wurden aus Hydrochinon, Phenol, Formaldehyd sowie aus Hydrochinon-Resorzin-Formaldehyd und Brenzkatechin-Phenol-Formaldehyd hergestellt. Die Präparate wurden potentiometrisch titriert. Sie wurden z. B. mit TiCl_3 reduziert und dann mit $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ oder $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ titriert oder mit $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ oxydiert und dann mit TiCl_3 reduziert. Die Form der Titrationskurven macht das Auftreten von Semichinonen in größeren Mengen wahrscheinlich. Sie ist auch abhängig vom Vernetzungsgrad der Polykondensate. Ferner wurde die Redoxkapazität, die chemische Beständigkeit und die Reaktionsgeschwindigkeit untersucht. Mit Hydrochinon können Elektronenaustauscherharze hergestellt werden, die sich reversibel oxydieren und reduzieren lassen, wobei das sich einstellende Redoxpotential eine pH-Abhängigkeit entsprechend der Gleichung von NERNST zeigt.

M. Wiedemann.

14858 U.F. Franck. *Polarisationstitation. Teil I. Prinzip, Durchführung und Anwendbarkeit des Verfahrens.* Z. Elektrochem. 58, 348—354, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Es wird ein Titrationsverfahren beschrieben, bei dem die starken Konzentrationsänderungen im Äquivalenzpunkt sich in einer sprunghaftigen Änderung des Polarisationswiderstands einer geeigneten Indikatorelektrode äußern. Hierzu muß mindestens eine Ionenart gleichzeitig an der Titrationsreaktion quantitativ beteiligt sein und geschwindigkeitsbestimmend sein für die elektrochemische Reaktion der Indikatorelektrode. Bei dieser Polarisationsstitation wird niederfrequenter Wechselstrom, z. B. Netzstrom von 50 Hz, benützt. Man kommt mit geringen Polarisationsströmen

von 1—50 μ Amp und mäßiger Verstärkung durch das Röhrenvoltmeter bei der Messung der Polarisationsspannung aus. Eine Reihe von Titrationsbeispielen sind angeführt. Sie wurden mit J, Ce, Chromat, Bromat, Permanganat, ferner AgNO_3 ausgeführt. Für acidimetrische Bestimmungen eignet sich das Verfahren nicht. Es kann noch in sehr verdünnten Lösungen von etwa 10^{-4} n, bei der Argentometrie 10^{-5} n gearbeitet werden. Als Indikatorelektroden werden meist Pt, Au, C oder rostfreier Stahl verwendet, als Gegen- und Bezugselektrode Pt-Drähte.

M. Wiedemann.

14859 M. A. V. Devanathan. *A theory of the electrical double layer and the interpretation of differential capacity curves.* Trans. Faraday Soc. **50**, 373—385, 1954, Nr. 4 (Nr. 376). (Apr.) (Colombo, Univ., Dep. Chem., Phys. Chem. Lab.) Im ersten Teil der Arbeit wird auf Grund einfacher Vorstellungen und Voraussetzungen über die Adsorption von Ionen auf einer Metalloberfläche in einem Elektrolyten eine einfache elektrostatische Theorie der elektrischen Doppelschicht an einer solchen Grenzfläche entwickelt, die gegenüber der weithin anerkannten Theorie von STERN (s. diese Ber. **6**, 531, 1925) den Vorteil hat, daß sie nicht so viele unbekannte, eine quantitative experimentelle Prüfung sehr schwierig machende Konstante enthält. Im besonderen wird eine Beziehung für die differentielle Kapazität in der Doppelschicht abgeleitet und gezeigt, wie experimentelle Ergebnisse auf Grund dieser Beziehung zu deuten sind. Im letzten Teil der Arbeit werden Theorie und experimentelle Ergebnisse an Alkalihalogenidlösungen miteinander verglichen und gezeigt, daß gute Übereinstimmung besteht.

H. Mayer.

14860 John A. Rider and George Jaffé. *On polarization in electrolyte solutions.* Phys. Rev. (2) **85**, 746, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Louisiana State Univ.) Es wurden Messungen zur Prüfung einer Theorie der Polarisation angestellt, die ursprünglich für Kristalle entwickelt, bei einer Verallgemeinerung der Grenzbedingungen auf Elektrolyte angewendet werden kann. Die Messungen wurden in einer geeigneten Wechselstrom-Brückenordnung durchgeführt. Die Zelle war dem Verwendungszweck angepaßt und entsprach einem Plattenkondensator mit Schutzring, einer relativ großen Oberfläche und kleinem, variablen Plattenabstand. Die Hauptschwierigkeit des Verfahrens bestand im Brückenabgleich für die großen Kapazitäten (bis zu 150 μ F). Die Endergebnisse stimmen quantitativ mit der Theorie überein, was die Abhängigkeit der Leitfähigkeit und Kapazität von der Konzentration der Lösung, vom Plattenabstand und der Frequenz betrifft. Zur Erklärung der großen Kapazitäten muß man jedoch die Anwesenheit einer Gruppe von Ionen annehmen, die etwa hundert mal kleinere Beweglichkeiten als die gewöhnlichen elektrolytischen Ionen besitzen.

Bender.

14861 W. Rüdorff und H. Zannier. *Die Beweglichkeit des $[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4]^-$ -Anions und das Löslichkeitsprodukt von $\text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4]$.* Z. Naturf. **8b**, 611—612, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Tübingen, Univ. Chem. Inst.) Natriumtetraphenylborat (Kalignost) wurde durch Umkristallisieren unter Luftausschluß gereinigt und aus Leitfähigkeitsmessungen an $5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-4}$ m Lösungen die Beweglichkeit des $\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4^-$ -Anions zu 21 bestimmt. Das Löslichkeitsprodukt des $\text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4]$ wurde aus Leitfähigkeitsmessungen zu $L_{25} = 3,3 \cdot 10^{-6}$ bestimmt in guter Übereinstimmung mit radiochemischen Messungen.

M. Wiedemann.

Elektrolyte: Leitfähigkeit. S. auch Nr. 14 667.

14862 A. Pacault et R. Pointeau. *Sur une théorie quantique des réductions polarographiques.* J. Chim. phys. **50** 399—402, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Bordeaux,

Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) COULSON und CROWELL untersuchten die polarographische Reduktion von Aldehyden der Formel $\text{CH}_3(\text{CH}=\text{CH})_j\text{CHO}$. Sie nehmen als ersten Schritt, der das Halbwellenpotential bestimmt, die Bildung freier Radikale vom Typ $\text{CH}_3-(\text{CH}=\text{CH})_j-\dot{\text{C}}\text{HOH}$ an; für das Halbwellenpotential leiten sie die Formel $E^\circ_{1/2} = 0,406 - 1,800/\sqrt{j+1}$ ab. Diese Formel ist bei den Aldehyden mit j zwischen 1 und 5 durch die Messungen gut bestätigt. Verf. halten jedoch einige Annahmen, die bei der Ableitung dieser Formel gemacht wurden, nicht für gerechtfertigt. Sie selbst berechnen die für die Umwandlung des Aldehyds in das freie Radikal notwendige Energie nach dem metallischen Modell und erhalten $E^\circ_{1/2} = 4,790 - 19,06(j+2)^2/(2j+3,506)^2$, die ebenfalls die experimentellen Befunde gut wiedergibt.

M. Wiedemann.

14863 K. B. Oldham, P. Kivalo and H. A. Laitinen. *Studies on the rising portion of reversible polarographic waves*. J. Amer. chem. Soc. **75**, 5712—5715, 1953, Nr. 22. (20. Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.)

H. Ebert.

Polarographie. S. auch Nr. 14668.

14864 C. L. Chapman. *The silver-zinc accumulator*. Electron. Engng. **25**, 422 bis 423, 1953, Nr. 308. (Okt.) (Venner Accumul. Ltd.)

H. Ebert.

Elektrolyse. S. auch Nr. 14504.

Elektrolytische Korrosion. S. auch Nr. 15359.

14865 D. Brini, O. Rimondi and P. Veronesi. *On the dependence of the decay times of space charges by the static characteristic in intermittent discharges*. Nuovo Cim. (NS) **12**, 413—424, 1954, Nr. 3. (1. Sept.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Die Ergebnisse einiger Messungen der Zerfallszeit von Raumladungen und ihre Abhängigkeit von den statischen Charakteristiken der Röhre und des äußeren Stromkreises werden mitgeteilt. Die Messungen zeigen eine Abhängigkeit dieser Zeiten von dem äußeren Stromkreis, bestätigen aber auch das Vorhandensein einer wahren Zerfallszeit der Raumladungen, welche nicht von dem äußeren Stromkreis beeinflußt wird und nur abhängig ist von der statischen Charakteristik der Röhre. Ferner wird eine empirische Methode für die Berechnung der Zerfallszeiten von Raumladungen mitgeteilt.

v. Harlem.

14866 K. G. Emeléus. *Dissociative recombination at surfaces*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 495, 1954, Nr. 6 (Nr. 414 B). (1. Juni.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Eine dissoziative Rekombination von zweiatomigen Molekülen und Elektronen in Gasen ist aus Experimenten bekannt und von BATES theoretisch behandelt worden. Verf. weist kurz daraufhin, daß ein analoger Prozeß bei der Neutralisation von Molekülionen an Kathodenoberflächen bei bestimmten Term-lagen und geometrischer Orientierung sehr wahrscheinlich ist. Es könnte dieses z. B. auch ein Grund für die von MASSEY und BURHOP gefundene hohe chemische Affinität des N_2 sein, das durch Elektronen mit etwas höherer Energie als das erste Molekülionisierungspotential angeregt wird. Ein dünner isolierender Film auf der Oberfläche könnte u. U. die Bildung stabiler neutraler Moleküle bei der Neutralisation begünstigen.

Busz.

14867 G. Ecker and K. G. Emeléus. *Cathode sputtering in glow discharges*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 546—552, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 B). (1. Juli.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Es wird gezeigt, daß bei früheren Untersuchungen über Kathodenzerstäubung in Glimmentladungen die vernachlässigten Effekte: Zündstreuung, seitliche Begrenzung, Stromverteilung auf der Kathodenober-

fläche, große Emissionsgeschwindigkeit und Massendifferenz zwischen Metallatomen und Gasmolekülen von entscheidender Bedeutung sind. Eine neue Formulierung behebt die meisten der früheren Schwierigkeiten und Diskrepanzen, sie zeigt darüber hinaus endgültig, daß die Phänomene derart komplex sind, daß es wahrscheinlich niemals möglich sein wird, eine Theorie zu entwickeln, die quantitative Übereinstimmung mit den experimentellen Aussagen aufweist.
Busz.

14868 K. G. Emeléus and J. A. Burns. *Sub-normal discharges.* Brit. J. appl. Phys. 5, 277—280, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die Strom-Gradientencharakteristik der positiven Säule einer sehr stromschwachen Hg-Entladung in zylindrischem Rohr hat eine negative Steigung. Eine frühere, auf ambipolarer Diffusion basierende, Analyse der Bedingungen in der Säule wird mit Plasmaabschirmungsbeziehungen erweitert. Es scheint, daß die Plasmaabschirmungszone von stromstarken Entladungen sich bei abnehmendem Strom ausdehnt, bis sie bei kleinen Strömen den gesamten Rohrquerschnitt ausfüllt. Sondenmessungen in der positiven Säule in Hg und anderen Gasen weisen bei geringer Stromstärke auf positive Raumladungen im gesamten Rohr. Es wird angenommen, daß dieses eine allgemeine Eigenschaft von Entladungen bei niedrigen Stromdichten ist.
Busz.

14869 G. Ecker. *Theory of the positive column.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 67, 485—491, 1954, Nr. 6 (Nr. 414 B). (1. Juni.) (Belfast, Univ., Phys. Dep.) Aus Experimenten ist bekannt, daß der Gradient der positiven Säule einer Hg-Glimmentladung mit abnehmendem Strom ansteigt. Dieser Effekt kommt in erster Linie dadurch zustande, daß die Entladung unter diesen Bedingungen nicht mehr ein Plasma mit konstanter Trägerkonzentration aufrecht erhalten kann. Die Eigenschaften der Säule werden zunächst ohne spezielle Annahmen über die Trägerkonzentration beschrieben. Aus einem System von Differentialgleichungen erhält man Grenzbedingungen für die Trägerkonzentration und daraus die anderen Entladungseigenschaften. Die SCHOTTKYSche Theorie der quasineutralen Säule erscheint als ein Grenzfall. In erster Näherung wird ein konstantes Trägerverhältnis zur Integration der Gleichungen angenommen. Damit können die Strom-Gradientencharakteristiken, sowie Aussagen über die Anfangsbedingungen für spezielle Eigenschaften der Niederstromsäule gewonnen werden. Ferner wird gezeigt, daß die Feldstärke mit abnehmender Stromdichte einen Grenzwert erreicht, der aus den SCHOTTKYSchen Formeln erhalten wird, wenn der ambipolare Diffusionskoeffizient durch den Elektronendiffusionskoeffizienten ersetzt wird.
Busz.

14870 Michel Bayet. *Propriétés électromagnétiques des plasmas soumis à un champ magnétique.* J. Phys. Radium 15, 258—263, 1954, Nr. 4. (Apr.) (E. N. S. Lab. Phys.) In Fortsetzung der Arbeit M. BAYET, J. Phys. Radium 13, 579, 1952, werden im Plasma bei zeitlich und räumlich konstantem Magnetfeld die Bewegung der Elektronen, die Ausbreitung ebener elektromagnetischer Wellen und die longitudinalen Plasmaschwingungen untersucht. In bezug auf die Leitfähigkeitsmatrize und auf die Ausbreitungsgleichung ergeben sich wesentliche Abweichungen gegenüber den Ergebnissen von E. P. GROSS, H. K. SEN, S. CHAPMAN und T. G. COWLING sowie R. JANGEL und T. KAHAN. Übereinstimmung ergibt sich, wenn das Verhältnis $\omega_n/(f + i\omega)$ klein ist. ($\omega_n = eH/m =$ gyro magnetische Frequenz; $f = v/\lambda =$ Stoßzahl der Elektronen bei unabhängiger Geschwindigkeit; $\omega =$ Frequenz des elektrischen Feldes.)
A. Bauer.

Plasma. S. auch Nr. 15448.

14871 W. O. Kelham. *The recovery of electric strength of an arc-discharge column following rapid interruption of the current.* Proc. Instn elect. Engrs (II) **101**, 321—334, 1954, Nr. 81. (Juni.) (Engl. Elect. Co. Ltd., Nelson Res. Lab.) Die Zeitabhängigkeit der Wiederzündspannung einer Bogenentladung für Rechteckimpulse für verschiedene Entladungsbedingungen wurde untersucht, indem ein Spannungs-Testimpuls in verschiedenen Zeitintervallen nach dem Entladungsimpuls über die Entladungsstrecke geschickt wurde. Ferner wurden Untersuchungen der dynamischen Charakteristiken im Anschluß an die Wiederzündung gemacht. Eine Anzahl der untersuchten Elektrodenmaterialien wies noch nach der Stromunterbrechung eine Elektronenemission auf, die eine Erniedrigung der Wiederzündspannung zur Folge hatte. Die Polarität hat wegen der stets höheren Temperatur der Anode einen Einfluß auf die Wiederzündung. Bei den untersuchten Gasen stieg die Erholungszeit in der Reihenfolge: SF_6 , CO_2 , O_2 , Luft, N_2 , Ar an.
Busz.

Blitz. S. auch Nr. 15 533.

14872 C. J. F. Chaundy. *The anode fall in a glow discharge.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 255—256, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Ablenkung eines Elektronenstrahles wurde zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke im Anodenfallgebiet einer N_2 -Glimmentladung benutzt. Bei ebener Elektrode ergab sich in Übereinstimmung mit der Theorie ein Anodenfall von etwa der gleichen Größe wie die Ionisierungsspannung sowie die erwartete Ausdehnung des Dunkelraumes.
Busz.

Glimmentladung. S. auch Nr. 14 503.

14873 Myron J. Block und Wolfgang Finkelnburg. *Über die axiale Ausdehnung des Anodenfallgebiets beim Kohlelichtbogen.* Z. Naturf. **8a**, 758, 1953, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y., Farrand Opt. Co.; Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Eine bis auf eine sehr blanke Stirnfläche isolierte Wolframsonde wird auf die Anodenstirnfläche eines in Winkelstellung brennenden Kohlebogens mittels eines Luftdruckmechanismus geschossen und das Potential der Sonde gegen die Anode oszillographisch gemessen. Die Sondenspannung zeigt beim Durchgang durch das Plasma einen dem Säulengradienten entsprechenden langsamen Abfall. Erst direkt vor der Anode zeigt die Spannung einen steilen Abfall, der dem Anodenfall zugeschrieben werden muß. Die räumliche Ausdehnung des Anodenfallgebietes wurde mit einer Gittermethode photoelektrisch bestimmt. Sie ergibt sich zu etwa 2μ und entspricht damit der Größenordnung einer freien Weglänge der Elektronen.
Wienecke.

14874 Vladimir Hermoch. *The erosive effects of transient arcs in an electrolytic medium.* Cas. Pest. Mat. (tschech.) **3**, 232—240, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Orig. russ. mit engl. Zusammenfg.) (Prague, Czechosl. Ac. Sci., Inst. Tech. Phys.)

14875 B. H. Zítka. *Erosive effects of condensed arcs in a dielectric medium.* Cas. Pest. Mat. (tschech.) **3**, 241—255, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Orig. russ. mit engl. Zusammenfg.) (Prague, Czechosl. Ac. Sci., Inst. Tech. Phys.) H. Ebert.

Hochdruckbogen. S. auch Nr. 15 046.

14876 Hugo Neuert, Hans Joachim Stuckenberg und Hans Peter Weidner. *Über einige Erscheinungen in induktiv angekoppelten elektrodenlosen Hochfrequenzgasentladungen mit überlagertem Magnetfeld.* Z. angew. Phys. **6**, 299—306, 1954,

Nr. 7. (Juli.) (Hamburg, Phys. Staatsinst.) In elektrodenlosen induktiv angekoppelten Hochfrequenzentladungen mit Kreisfrequenzen zwischen 20 und 70 MHz steigt bei Drucken zwischen 1 und 20 mTorr bei Überlagerung statischer Magnetfelder in gewissen Feldstärkebereichen die Entladungsintensität resonanzartig an. Die Verff. bestimmen in Fortführung früherer Arbeiten an Hand von Messungen der Lichtausbeute die Resonanzbereiche für die Fälle $\mathcal{B}_{\text{stat}} \parallel \mathcal{B}_{\sim}$ und $\mathcal{B}_{\text{stat}} \perp \mathcal{B}_{\sim}$. Beim Quereffekt werden für das Verhältnis der Umlauffrequenz freier Elektronen im statischen Feld ω_0 zur Senderfrequenz ω bei der benutzten Anordnung Werte zwischen 1,5 und 2,1 gefunden, während die entsprechenden Werte beim Längseffekt zwischen 3 und 6 liegen. Durch eine Näherungsrechnung wird gezeigt, daß die Resonanzerscheinungen nicht aus dem Zusammenwirken der LORENTZ-Kraft und dem elektrischen Wechselfeld erklärt werden können. Messungen der Mittelwerte der Elektronenkonzentrationen aus der Verschiebung der Eigenfrequenz eines Hohlraum-Resonators, wenn statt nicht-ionisierter Luft ein ionisiertes Gas den Schwingungsraum ausfüllt, ergaben Werte von 5 und $10 \cdot 10^8$ El. pro cm^3 . Die Erscheinung kann demnach nicht dem Auftreten von Plasmaschwingungen zugeschrieben werden. Eine qualitative Deutung wird gefunden, wenn außer LORENTZ-Kraft und Hochfrequenzfeld noch die in Gasentladungen auftretenden radialen Gradienten der Trägerkonzentration berücksichtigt werden, die radiale Geschwindigkeitskomponenten der Träger zur Folge haben. Auf das Auftreten starker radial symmetrischer Felder weisen Beobachtungen von zylinder- oder kugelsymmetrischen Plasmagebilden mit scharfer Begrenzung im Inneren der Entladung hin.

Wienecke.

14877 **Toussaint Levičnik.** *Elektrische Gasreinigung. I.* Elektrotehn. Vestn. 19, 250—256, 1951, Nr. 8/9. (Zagreb.)

14878 **Toussaint Levičnik.** *Elektrische Gasreinigung. II.* Elektrotehn. Vestn. 19, 295—303, 1951, Nr. 11/12. (Zagreb.)

H. Ebert.

14879 **Willy Hacker** † und **Heinz Rechmann.** *Über die Simultandialyse von Ionen.* Z. Elektrochem. 55, 307—315, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Köln, Univ., Chem. Inst.) Es werden Formeln für die Beziehung zwischen den Dialysekoeffizienten von Ionen an einer Membran und dem Volumenverhältnis von Innen- und Außenlösung abgeleitet. Danach kann bei der von BRINTZINGER angegebenen Dialysemethode mit geringeren Mengen der Außenflüssigkeit gearbeitet werden. — Für die gleichzeitige Dialyse voneinander unabhängiger Ionen ergeben sich theoretisch dieselben Gesetzmäßigkeiten, als wenn beide Ionen allein dialysieren. Bei einem chemischen Gleichgewicht zwischen den beiden Ionen sind die Beziehungen verwickelter. Unter gewissen Voraussetzungen kann jedoch in diesem Fall aus den hierbei gemessenen Dialysekoeffizienten die Gleichgewichtskonstante berechnet werden. Bei Dialysen von Chromat-Dichromat-Lösungen mit verschiedenen p_H -Werten ergab sich ein nur geringer Unterschied zwischen den Dialysekoeffizienten für CrO_4^{--} , HCrO_4^- und $\text{Cr}_2\text{O}_7^{--}$ sowie eine Abhängigkeit der Koeffizienten vom p_H -Wert. Es werden Deutungsmöglichkeiten für diese Dialysekoeffizienten aufgezeigt.

Bender.

14880 **R. Cade.** *Contributions to the theory of electrostatic forces on immersed bodies.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 67, 689—704, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 B). (1. Sept.) (Jamaica, Univ. Coll., West Indies.) Die Theorie von BROWN über die mechanische Wirkung im Dielektrikum wurde erweitert durch Behandlung der elektrischen und mechanischen Phänomene an der Grenzfläche eines eingetauchten Körpers auf klassischer Grundlage, d. h. durch Durchführung eines Grenzübergangs zur Dicke 0 einer dünnen Grenzschicht. Wenn das Potential kontinuierlich ist, wird keine Modifikation der BROWNSchen Theorie erreicht; um positive Resultate zu

erzielen, muß eine Diskontinuität des Potentials vorliegen, d. h. eine Oberflächenverteilung der Dipole. Die Grenzflächen-Viskosität erweist sich als wichtigste Größe in der Hydrodynamik des Problems. Die Behandlung des Problems liefert eine Theorie der Elektroosmose. M. Wiedemann.

14881 Edward E. Dodd. *The statistics of liquid spray and dust electrification by the Hopper and Laby method.* J. appl. Phys. **24**, 73—80, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die elektrischen Ladungen, die auf individuellen mikroskopischen Teilchen eines Aerosols während ihrer Entstehung gebildet werden, wurden mittels der Öltröpfchenmethode von HOPPER und LABY bestimmt. Beim Besprühen mit nichtleitenden Flüssigkeiten folgt die auf Tröpfchen mit Durchmesser von 2 bis 50μ entstehenden Ladung einer normalen Verteilung mit der mittleren Ladung Null und dem mittleren Ladungsquadrat proportional dem Tröpfchenvolumen. Dieses Ergebnis unterstützt den Elektrifizierungsmechanismus infolge statistischer Schwankungen der Konzentration an elektrolytischen Ionen innerhalb der Tröpfchen mehr als den bekannteren Mechanismus nach LENARD. Die Ladungsverteilung bei reinen Quecksilbertropfchen mit Durchmessern zwischen $1-6\mu$, hergestellt durch Versprüher aus Glas, ist unsymmetrisch infolge Kontakteffekte an der Quecksilber-Glas-Berührungsfläche. Die mittlere Tropfenladung ist positiv, relativ groß und steigt an mit dem Durchmesser. Ferner wird noch über Versuche zur Bestimmung des Einflusses der Oberflächenrauheit auf die Ladungen mittels mikroskopisch kleiner Glaströpfchen berichtet. v. Harlem.

14882 D. A. Smith. *An improved technique for the micro-electrophoresis of oil drops.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 325—328, 1954, Nr. 9. (Sept.) (London, Nat. Coll. Rubber Technol.) Nach der Dampfstrahlmethode wurden Dispersionen von Cyclohexan und Hexan in NaCl oder $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ -Lösungen hergestellt. Dann wurde in einer modifizierten, zylindrischen Mikro-Elektrophorese-Zelle mit mikroskopischer Beobachtung die Beweglichkeit der Tröpfchen bestimmt. Die relative Genauigkeit dürfte rund 3% betragen. Die Beweglichkeit steigt kurz nach Herstellung der Dispersion an. Im Zeitraum 2,5 bis 7 Stunden nachher erhält man reproduzierbare Werte. Die Natur und die Konzentration des Salzes scheint von geringer Bedeutung zu sein. Erhöhung des p_{H} bewirkt eine Erhöhung der Beweglichkeit. Vom Potentialgradienten ist sie im Bereich zwischen 3—14 Volt/cm unabhängig. Bei $24,9^\circ\text{C}$ wurden folgende Werte in $\mu\text{ sec je Volt/cm}$ erhalten: Cyclohexan in 0,01 n Na^+ bei p_{H} 9,0: 2,94, bei p_{H} 11,3: 3,22; Hexan bei p_{H} 9,0: 3,52 und bei p_{H} 11,3: 3,90; Cyclohexan in 0,1 n Na^+ bei p_{H} 9,0: 2,69. M. Wiedemann.

14883 R. E. Jamison and T. H. Blewitt. *Behavior of two types of thermocouples under pile irradiation at low temperatures.* Rev. sci. Instrum. **24**, 474, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es wurde untersucht, ob die Thermospannung eines Thermopaars bei tiefer Temperatur während der Bestrahlung im Pile sich ändert. Bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs wurde Kupfer-Konstantan und Eisen-Konstantan etwa 60 h lang im Pile bestrahlt. Die Thermospannung von 5,43 bzw. 7,72 mV gegen 0°C blieb dabei konstant auf $\pm 0,01\text{ mV}$. Knecht.

14884 Jacob F. Dewald et Gérard Lepoutre. *Propriétés thermoelectriques des solutions de métaux alcalins dans l'ammoniac liquide.* J. Chim. phys. **51**, 281, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Lille, Fac. libre Sci.) Der thermoelektrische Effekt von Lösungen von metallischem Na und K sowie von Mischungen von Na und NaCl in flüssigem NH_3 wurde bei verschiedenen Konzentrationen untersucht, indem Pt-Elektroden, die reversibel auf Elektronen ansprechen, in ein und dieselbe Lösung eingetaucht

und auf verschiedenen Temperaturen gehalten wurden. Für konzentrierte Lösungen liefert die Theorie eines entarteten Elektronengases für die elektromotorische Kraft E die Beziehung $dE/dT = [8\pi^2 k^2 T / 3e h^2] \cdot (\pi V / 3N)^{1/2} + \text{const}$ mit $N/V = \text{Konzentration}$; für verdünnte Lösungen die eines klassischen Ionengases: $dE/dT = -k \cdot \ln(N/V)/e + \text{const}$. Im Falle der konzentrierten Lösungen bestätigen die Messungen die Formel, bei den verdünnten findet sich eine lineare Beziehung zwischen der thermoelektrischen Kraft und dem Logarithmus der Konzentration, doch ist die Neigung doppelt so steil.

M. Wiedemann.

14885 C. M. Lovett. *Some measurements of the electrical conductivity, thermoelectric power and other properties of the coating in the oxide-coated cathode.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 387—394, 1954, Nr. 5 (Nr. 143 B). (1. Mai.) (Dollis Hill, London, Post Off. Engng. Dep., Res. Stat.) Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von Barium-Strontium-Oxyd-Kathoden haben verschiedene Ergebnisse hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit gezeigt, woraus gelegentlich auf die Existenz von zwei Austrittsarbeiten und einen verwickelten Leitungsmechanismus geschlossen wurde. Es werden erneut sorgfältige Messungen im Temperaturbereich von 700° K bis 900° K gemacht, und es zeigt sich, daß nur eine Austrittsarbeit existiert.

Severin.

14886 P. N. Daykin and D. A. Wright. *Oxide cathodes in accelerating fields.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 439—441, 1954, Nr. 5 (Nr. 413 B). (1. Mai.) (Wembley, M.-O. Valve Comp.) In einer früheren Arbeit befassen sich WRIGHT und WOODS [Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 134, 1952] experimentell und theoretisch mit dem Potentialgradienten an der Oberfläche einer emittierenden Oxydkathode. Dabei war angenommen, daß die Oxydschicht aus einem homogenen Dielektrikum besteht. In dieser Arbeit werden Effekte der Porosität der Schicht und der Bewegung der ionisierten Donatoren unter dem Einfluß des Feldes untersucht.

Severin.

14887 Michael Drechsler und Erwin Henkel. *Feldemissions-Stromdichten und Oberflächenfeldstärken bei Feldemissionsmikroskopen sowie Methoden zur Bestimmung des Spitzenradius, der Spitzenform, der Vergrößerung und des Auflösungsvermögens.* Z. angew. Phys. **6**, 341—346, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.; Berlin, Techn. Univ., Lehrst. theor. Elektrotech). Von Kathodenspitzen von Feldelektronenmikroskopen werden Strom-Spannungs-Kennlinien aufgenommen. Anschließend werden die Spitzen präpariert und mit einem normalen Elektronenmikroskop abgebildet. Die Ausmessung der Radien der Spitzen zeigt, daß die bisherige indirekte Methode der Radienbestimmung fehlerhaft ist. Damit sind die bisherigen Methoden zur Bestimmung der Oberflächenfeldstärke, der Vergrößerung und des experimentell erzielten Auflösungsvermögens ebenfalls fehlerhaft. Als Ursache werden u. a. Abweichungen von der bisher theoretisch angenommenen Hyperboloidform der Spitze festgestellt. Durch Überlagerung von Potentialfeldern werden Äquipotentialflächen erhalten, die mit guter Näherung den experimentell beobachteten Spitzenformen entsprechen. Unter Berücksichtigung der Spitzenform, des Feldstärke- und Stromdichteabfalles mit dem Scheitelwinkel sowie einer korrigierten Feldemissions-Stromdichteformel werden neue Methoden zur Bestimmung des Feldemissionsstromes einer Spitze, des Spitzenradius, der Spitzenform, der Vergrößerung und des experimentellen Auflösungsvermögens entwickelt, die mit experimentellen Werten übereinstimmen. Schließlich wird nachgewiesen und erklärt, daß beim Feldelektronenmikroskop einzelne Bildteile unterschiedlich stark vergrößert werden können.

Drechsler.

14888 W. W. Dolan, W. P. Dyke, J. K. Trolan and J. P. Barbour. *The effect of temperature on field emission.* Phys. Rev. (2) **93**, 943, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Linfield Coll., Phys. Dep.) Im ersten Teil der Arbeit wird die Stromdichte und die Energieverteilung beim Elektronenausstritt aus Metallen für verschiedene Kombinationen von Temperatur des Metalles, Feldstärke an dessen Oberfläche und Austrittsarbeit berechnet. Zugrunde gelegt ist die übliche, aus der Theorie der freien Elektronen abgeleitete Emissionsgleichung mit dem nach SOMMERFELD-BETHE berechneten Durchlässigkeitskoeffizienten, der das klassische Bildkraftpotential voraussetzt. Die graphisch dargestellten Ergebnisse entsprechen bei niedrigen Temperaturen der FOWLER-NORTHEIM-Gleichung für die Feldemission, bei niedrigen Feldern der RICHARDSON-Gleichung für die Glühelktronenemission. Im zweiten Teil der Arbeit werden die theoretisch berechneten Stromdichten experimentell für eine Austrittsarbeit von 4,5 eV, für Felder von $2,6\text{--}6,8 \cdot 10^7$ Volt/cm und Temperaturen bis 1400°K bei den kleineren, bis 2000°K bei den höheren Feldern verifiziert. H. Mayer.

14889 A. O. Barut. *The mechanism of secondary electron emission.* Phys. Rev. (2) **98**, 981—984, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Zurich, Switzerl., Swiss Federal Inst. Technol.; Chicago, Ill., Univ.) Es wird gezeigt, daß man eine das gesamte experimentelle Material über die Ausbeute der sekundären Emission der Metalle für primäre Energien bis zum Ausbeutemaximum quantitativ richtig darstellende Beziehung in einfachster Weise mit klassischen Methoden ableiten kann. Nötig hierfür ist nur, daß man nach Zerlegung des komplexen Vorganges der sekundären Emission in seine Elementarprozesse für diese die drei Ansätze macht: (1) Konstanter Energieverlust der primären Elektronen je Längeneinheit der Eindringtiefe; (2) Proportionalität der Zahl der Sekundären mit diesem Energieverlust; (3) Exponentielle Absorption der sekundären Elektronen. In einem weiteren Abschnitt werden zusammenfassend die Zusammenhänge zwischen den experimentell ermittelten Ausbeutewerten der Metalle und deren Stellung im Periodischen System behandelt und schließlich gezeigt, daß die hohen oder kleinen Ausbeuten der Halbleiter leicht als Folge der hohen oder kleinen Energiedifferenz zwischen unterer Grenze des Leitfähigkeitsbandes und dem Vakuumniveau verstanden werden können.
H. Mayer.

Sekundäremission. S. auch Nr. 14432.

14890 D. A. Buck and W. I. Frank. *Nondestructive sensing of magnetic cores.* Elect. Engng. N. Y. **73**, 110, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Magnetische Kerne mit rechteckiger Hystereseschleife werden bei elektronischen Rechenmaschinen verwendet, da sie die Richtung, in der sie aufmagnetisiert sind, beibehalten. Es wird nun eine Methode beschrieben, die es gestattet, die Richtung, in der die Kerne aufmagnetisiert sind, zu bestimmen, ohne daß dabei eine Ummagnetisierung, d. h. eine Vernichtung des aufgespeicherten Signals eintritt. Die Methode besteht darin, daß senkrecht zur remanenten Magnetisierung kurzzeitig ein Feld angelegt wird. Hierdurch wird eine kurzzeitige, reversible Drehung der remanenten Magnetisierung bewirkt, die mittels einer Prüfspule oszillographisch aufgenommen wird. Aus der Ausschlagrichtung des Oszillographen (ob zuerst nach oben oder nach unten) kann die Richtung der remanenten Magnetisierung erkannt werden.
v. Harlem.

14891 H. McG. Ross. *An automatic plotter for magnetic hysteresis loops.* Proc. Instn elect. Engrs (II) **101**, 417—430, 1954, Nr. 82. (Aug.) (Elliott, Brothers, London, Ltd.) Der Ausschlag eines Galvanometers wird durch Photozellen in Verbindung mit einem Gleichstromverstärker verstärkt und einem Elektromotor zugeführt, dessen Umdrehungsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung des

Verstärkers proportional ist und der die Verschiebung einer Zeichenfeder bewirkt. Diese Verschiebung gibt so das Zeitintegral der in der Sekundärspule induzierten Spannung wieder. Das Galvanometer ist durch seine Bauart unempfindlich gegen mechanische Störungen, wobei eine verringerte Empfindlichkeit mit Rücksicht auf die nachfolgende Verstärkung in Kauf genommen wurde. Der Vergleich der aufgezeichneten Hystereseschleifen mit ballistisch aufgenommenen Kurven zeigt gute Übereinstimmung. — Viele technische Einzelheiten. v. Klitzing.

14892 S. E. Barden and K. Phillips. *The use of an electron beam for the accurate measurement of alternating magnetic field strengths.* Proc. Instn elect. Engrs (II) **101**, 441—449, 1954, Nr. 82. (Aug.) (Metropol.-Vickers Elect. Co. Ltd.) Das elektronenoptische System besteht aus einer Glühkathode, drei engen Spalten und einem FARADAY-Käfig als Auffänger; es befindet sich in einem evakuierten Glasrohr. Das Magnetfeld wirkt fokussierend. Die angelegte Spannung liegt in der Größenordnung 100 Volt. Die Stärke des vom Auffänger aufgenommenen Elektronenstroms gibt ein Maß für die Feldstärke. Das Gerät spricht bereits auf 0,01 Oersted an. Mit Hilfe einer Kompensationsspule können auch stärkere Felder gemessen werden. Das Gerät ist auch besonders geeignet zur Messung von zeitlich veränderlichen Magnetfeldern, wie im Betatron und Synchrotron.

v. Klitzing.

14893 A. Pacault, B. Lemanceau et J. Jousset-Dubien. *Présentation d'un appareil de mesure des susceptibilités magnétiques en haute fréquence.* J. Chim. phys. **51**, 287, 1954, Nr. 6. (Juni.) Verff. beschreiben eine Anordnung zur Messung der Suszeptibilität diamagnetischer Stoffe. Es wird dabei die Änderung der Eigenfrequenz einer Spule benutzt, die durch Einführung der Substanz hervorgerufen wird. Gemessen wird bei etwa 5 MHz, die Meßgenauigkeit beträgt 1%.

v. Harlem.

14894 G. Diambrini Palazzi. *Lo sviluppo della tecnica dei magnetometri elettronici a fluxgate.* Suppl. Nuovo Cim. (9) **11**, 521—532, 1954, Nr. 3. (Bologna, Univ., Ist. Fis.)

H. Ebert.

Meßverfahren. S. auch Nr. 14419.

14895 H. K. Ziegler. *Optimum design of permanent magnets.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 445, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.) Es werden Diagramme für Alnico V, VI und XII zur günstigsten Dimensionierung von Dauermagneten aus diesen Werkstoffen gegeben.

v. Harlem.

14896 J. L. Olsen. *Liquid helium cooled coils for making intense transient magnetic fields.* Helv. phys. acta **26**, 798—802, 1953, Nr. 7/8. (15. Dez.) (Zürich, E. T. H., Inst. Kalorische Apparate Kältetechn.) Es wird eine sehr sparsam arbeitende Anordnung von eisenfreien Spulen, die mit flüssigem Helium gekühlt werden, zur Erzeugung sehr starker, kurzzeitiger Magnetfelder (Größenordnung 10^5 Oe) beschrieben. Durch die Kühlung mit flüssigem Helium wird vor allem der elektrische Widerstand der Spulen stark herabgesetzt. Um die Berechnung der Spulenkühlung zu erleichtern, werden Kurven für die Änderung des spez. Widerstandes mit $\int I^2 dt$ für verschiedene Werte des Restwiderstandes mitgeteilt.

v. Harlem.

14897 Christopher Sherman. *Nuclear induction with separate regions of excitation and detection.* Phys. Rev. (2) **93**, 1429—1430, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Princeton, N. J., Univ.) Es wird nach dem Vorschlag von PURCELL eine Anordnung zur

Bestimmung der Kerninduktion beschrieben, wobei ein Flüssigkeitsstrom benutzt wird und die Stellen, wo die Anregung der Kerninduktion stattfindet, von der Stelle, wo sie gemessen wird, räumlich getrennt sind (bei der beschriebenen Apparatur um $\frac{1}{4}$ inch). Eine theoretische Erklärung der gefundenen Resonanzkurven wird noch nicht gegeben. v. Harlem.

14898 **Franz Bader.** *Ferromagnetismus in der Eisengruppe.* Z. Naturf. **8a**, 334, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys. u. Max-Planck-Inst. Metallf.) An Hand der von GANZHORN (s. diese Ber. **32**, 844, 1953) durchgeführten gruppentheoretischen Betrachtungen lassen sich die ferromagnetischen Eigenschaften der Eisengruppe (und der benachbarten Elemente) übersehen. Kümmel.

14899 **Franz Bader.** *Zum Nachweis des Antiferromagnetismus.* Z. Naturf. **8a**, 498—499, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys. u. Max-Planck-Inst. Metallf.) Verf. schließt aus seinen früheren Überlegungen (s. vorstehendes Ref.), daß die durch eingelagerte O-Atome bedingte Herabsetzung des Antiferromagnetismus eine z. Z. mögliche Nachweismethode derselben darstellt. Kümmel.

14900 **Franz Bader.** *Magnetismus und Atomabstand.* Z. Naturf. **8a**, 675—676, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys. u. Max-Planck-Inst. Metallf.) Die Druckabhängigkeit der CURIE-Temperatur von Ni und Fe kann nach den vom Verf. (s. vorvorstehendes Ref.) entwickelten Vorstellungen verständlich gemacht werden. Kümmel.

14901 **G. H. Hunt.** *The flux linkage with a search coil produced by a coaxial uniformly magnetized prolate spheroid.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 260—263, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Durham, Univ., Durh. Coll.) Es wird ein Ausdruck für den Fluß abgeleitet, der mit einer Windung verkettet ist, deren Achse mit der langen Achse eines gestreckten Rotationsellipsoids zusammenfällt. Der Fluß setzt sich aus dem Anteil des ungestörten Feldes und einem Anteil, der der Magnetisierung proportional ist, zusammen. Der letztere Anteil ist konstant für konfokale Ellipsoide. Es werden weitere Ausdrücke für den Fluß, der mit einer mehrlagigen Suchspule verkettet ist, abgeleitet. Ochsenfeld.

Ferromagnetismus: Theorie. S. auch Nr. 15516.

14902 **C. A. Clark and W. Sucksmith.** *The spontaneous magnetization of alloys and compounds. II. Ferrites.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 147—159, 1954, Nr. 1161. (31. Aug.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.) An zwei typischen Ferriten, einem Mangan- und einem Magnesium-Zink-Ferrit wurde die spontane Magnetisierung als Funktion der Temperatur bestimmt. Die drei verschiedenen Methoden, 1. aus den H-T-Kurven bei konstanter Magnetisierung durch Extrapolation auf $H = 0$, 2. aus den magnetischen Isothermen gleichfalls durch Extrapolation auf $H = 0$ und 3. über den magnetokalorischen Effekt die spontane Magnetisierung zu bestimmen, ergaben im wesentlichen übereinstimmende Ergebnisse, die mit der NÉELschen Theorie des Ferrimagnetismus verglichen wurden. Es zeigte sich, daß die Temperaturänderung des magnetokalorischen Effektes in einem genügend großen Abstand unterhalb des CURIE-Punktes proportional dem Quadrat der Magnetisierung ist, wie sie auch von der NÉELschen Theorie gefordert wird. Der Verlauf der reduzierten Magnetisierung $\sigma_{0,T}/\sigma_{0,0}$ bezogen auf die reduzierte Temperatur T/Θ ist bei Manganferrit in guter Übereinstimmung mit der quantentheoretisch erweiterten WEISSschen Theorie, nicht dagegen bei Magnesium-Zink-Ferrit. Ochsenfeld.

14903 W. Sucksmith and J. E. Thompson. *The magnetic anisotropy of cobalt.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 362—375, 1954, Nr. 1162. (Sept.) (Sheffield, Univ.) Die Magnetisierungskurven von Kobalteinkristallen, die zu Ellipsoiden hergerichtet waren, wurden in den kristallographischen Hauptrichtungen der hexagonalen Phase (unterhalb 400° C) und der kubisch flächenzentrierten Phase zwischen 400 und 1000° C gemessen. Aus ihnen wurden die Anisotropiekonstanten berechnet, die in guter Übereinstimmung mit den Werten früherer Untersuchungen anderer Autoren stehen. Beim kubisch flächenzentrierten Kobalt nimmt genau so wie bei Nickel die Schwierigkeit der Magnetisierung in der Reihenfolge der [111], [110], [100] Achsen zu. Die Messungen wurden mit der Sucksmithschen Waagenanordnung durchgeführt. Der Feldgradient wurde durch zwei gleichsinnig durchflossene Stromschienen, die zwischen den planparallelen Polflächen angebracht waren, erzeugt. Für Feldmessungen in Feldern kleiner als 2000 Oe konnte der Elektromagnet durch Luftspulen ersetzt werden.

Ochsenfeld.

14904 J. E. Gould and M. McCallg. *Anhyseretic magnetization of Alcomax III.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 584—586, 1954, Nr. 7 (Nr. 415B). (1. Juli.) (Sheffield, Permanent Magn. Assoc., Centr. Res. Lab.) Wird Alcomax in einem geschlossenen Eisenkreis idealisiert, wobei die Maximalamplitude des kontinuierlich abnehmenden Wechselfeldes 1000 Oe übersteigen muß, so erreicht die Magnetisierung schon bei verhältnismäßig niedrigen Gleichfeldern hohe Werte, besonders, wenn das Wechselfeld in der Vorzugsrichtung des Magneten wirksam ist. Der innere Entmagnetisierungsfaktor wird in der Vorzugsrichtung und vertikal dazu zu 0,01 bzw. 0,5 gefunden. Es werden praktische Folgerungen aus den Ergebnissen gezogen.

Ochsenfeld.

14905 Charles A. Fowler jr. and Edward M. Fryer. *Magnetic domains by the longitudinal Kerr effect.* Phys. Rev. (2) **94**, 52—56, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Claremont, Calif., Pomona Coll., Dep. Phys.) Die Rotation der Polarisationssebene von sehr schräg einfallendem Licht, das an der polierten Oberfläche eines Ferromagnetikums reflektiert wird, ist sehr gut geeignet, die antiparallel ausgerichteten Elementarbereiche an der Oberfläche eines großen Eisen-Siliziumeinkristalls nachzuweisen. Dieser magneto-optische KERR-Effekt ist die Grundlage für zwei Methoden zur Bestimmung der Elementarbereiche, die ausführlich beschrieben werden. Bei der ersten Methode wird ein schmales, fokussiertes Lichtbündel von planpolarisiertem Licht benutzt, das die Oberfläche abtastet, bevor es in eine Photozelle hinter dem NICOLSchen Prisma reflektiert wird. Bei der zweiten Methode wird die Kristalloberfläche im großen Ausmaße beleuchtet und der Lichtstrahl nach Durchgang durch den Analysator photographiert. Es wird gezeigt, daß die Elementarbereiche voll gesättigt sind. Die Magnetisierungsrichtung läßt sich zweifelsfrei bestimmen. Bewegung der Elementarbereichswände und BARKHAUSEN-Sprünge lassen sich photographisch nachweisen, wenn der Kristall sich in einem sich ändernden Magnetfeld befindet. Mögliche Anwendungen und die Grenzen dieser Methoden werden diskutiert.

v. Harlem.

Ferromagnetische Substanzen. S. auch Nr. 14474, 14689.

14906 J. G. Aston, Bouwe Bolger, Ralph Trambarulo and H. Segall. *Rotation in solid mixtures of neohexane and cyclopentane from 20° K to their melting points.* J. chem. Phys. **22**, 460—463, 1954, Nr. 3. (März.) (State College, Penn., Dep. Chem.) Die Verbreiterung der Protonenspin-Resonanzlinie wurde für feste Lösungen von Neohexan und Cyclopentan untersucht. Ein Thermostat zur Kontrolle von Temperaturen von 10° K bis zur Zimmertemperatur wird beschrieben. Ein „Komplex“ von einem Mol Neohexan mit 2 Mol Cyclopentan rotiert im festen

Zustand bis 65°K hinab. In festen Lösungen mit Cyclopentan im Überschuß im Komplex, rotiert der Komplex unabhängig vom Cyclopentan bis 66°K hinab. Der Komplex hat keinen Einfluß auf den tieferen Rotationsübergang des Cyclopentans mit augenscheinlicher Kernbildung. v. Harlem.

14907 G. S. Bogle and V. Heine jr. *Paramagnetic resonance in gadolinium sulphate octohydrate.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 734—736, 1954, Nr. 8 (Nr. 416A). (1. Aug.) (Dunedin, N. Zeal., Univ. Otago.) Gemessen wurde bei Zimmertemperatur. Das Salz wurde verdünnt mit dem isomorphen Sm-Salz, das wegen der sehr kurzen Relaxationszeit der Sm-Ionen praktisch wie eine diamagnetische Verdünnung wirkt. Das Spektrum zeigte, daß zwei magnetisch verschiedene Ionen pro Elementarzelle vorliegen. Der g-Wert ergab sich zu 1,99 mit einer Genauigkeit von ca. 1%. G. Schumann.

14908 D. J. E. Ingram and J. G. Tapley. *Paramagnetic resonance at radio frequencies in low temperature carbons.* Phil. Mag. (7) **45**, 1221—1223, 1954, Nr. 370. (Nov.) (Southampton, Univ., Dep. Electr.) Die paramagnetische Resonanzabsorption in verschiedenen vorbehandelter Kohle wurde im Radiofrequenzgebiet (20 bis 50 MHz) untersucht. Für Diphenyltrinitrophenylhydrazil, gepulverte Holzkohle und bei 550° karbonisierte Kohle wurden Linienbreiten von 2,5; 4,5 und 8 Gauß gefunden. Eine Linienverbreiterung infolge verschiedener Teilchengrößen konnte ausgeschlossen werden. Auf Grund dieser Messungen und der Ergebnisse anderer Autoren für höhere Frequenzen (Mikrowellengebiet) wird geschlossen, daß in Kohle zwei paramagnetische Resonanzabsorptionsmechanismen existieren: (a) in Kohle, die nicht über 650°C erhitzt wurde, erfolgt die Absorption durch freie Radikale. Die Linienbreite beträgt etwa 8 Gauß und ist frequenzunabhängig. (b) In Graphit, der bei Temperaturen über 1200°C gebildet wurde, erfolgt Resonanzabsorption durch Leitungselektronen. Die Linienbreite ändert sich erheblich mit der Frequenz. H. Schopper.

14909 D. L. Dexter. *F-center wave functions in alkali halides.* Phys. Rev. (2) **93**, 244—245, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Der Verf. zeigt, daß man auch mit dem üblichen Modell (radiales Feld um die Elektronenlücke) die von HUTCHISON, KITTEL u. a. durchgeführten Messungen des Einflusses der F-Zentren auf die paramagnetische Resonanzabsorption im KCl verstehen kann. Kümmel.

14910 J. A. Krumhansl. *Theoretical calculations of F-center energy levels.* Phys. Rev. (2) **93**, 245—246, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Die von verschiedenen Autoren (KIP, KITTEL, HUTCHISON u. a.) beobachteten Absorptionsbreiten der Spinresonanz und anomalen magnetischen Momente der F-Zentren befinden sich in guter Übereinstimmung mit der vom Verf. (s. diese Ber. S. 169) entwickelten Theorie, die im wesentlichen auf der Annahme einer bestimmten Form der Eigenfunktion der Zentren beruht. Kümmel.

14911 R. M. Cotts and W. D. Knight. *Nuclear resonances of Nb^{93} in KNbO_3 .* Phys. Rev. (2) **93**, 940, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys.) Verff. untersuchten das magnetische Kernresonanzspektrum des Nb^{93} in KNbO_3 -Einkristallen und beobachteten den Einfluß der kristallographischen Umwandlungen auf die Quadrupolaufspaltung des Spektrums. Die Messungen bestätigten die drei Umwandlungstemperaturen bei -50 , $+220$ und $+435^{\circ}\text{C}$. Ebenso wurden die Hysteresiseffekte der DK bei $+220^{\circ}\text{C}$ bestätigt. In der kubisch-nichtferroelektrischen Phase verschwindet die Quadrupolaufspaltung vollkommen. Die Aufspaltung 1ν der $(\frac{3}{2}, \frac{1}{2})$ -Linie der ARMOR-Frequenz ist zwischen 220° und 435° nur wenig von der Temperatur

abhängig. Bei 435° fällt $\Delta\nu$ plötzlich von rd. 100 kHz auf Null in einem Temperaturgebiet von 2° C. Es handelt sich danach um eine Umwandlung erster Ordnung v. Harlem.

14912 D. F. Abell and W. D. Knight. *Saturation behavior of a Gaussian magnetic resonance line.* Phys. Rev. (2) **93**, 940, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys.) Die Spin-Gitter-Relaxationszeit von Cu^{63} und Cu^{65} wurde bei 300° K zu $7,8 \pm 1$ bzw. $6,8 \pm 1$ msec bestimmt. T zeigt keine Abhängigkeit von einem magnetischen Gleichfeld im Gebiet entsprechend den Resonanzfrequenzen von 2 und 4 MHz. Die gemessenen Relaxationszeiten stehen in dem erwarteten Verhältnis zueinander, sind jedoch ansich dreimal länger als nach der Frei-Elektronen-Theorie erwartet. Austausch und Korrelationseffekte verringern die Zustandsdichte an der FERMI-Oberfläche. Die Abweichungen der gemessenen T_1 -Werte von den theoretischen werden als Maß für diese Verminderung aufgefaßt. Die gemessene Linienbreite nimmt merklich mit der Sättigung ab, im Gegensatz zu den Erwartungen. v. Harlem.

14913 B. Smaller, E. Yasaitis and M. Brachman. *Paramagnetic resonance of Mn^{++} at radiofrequencies.* Phys. Rev. (2) **93**, 940, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 939. (Chem. Phys. Div., Argonne Nat. Lab.) Untersuchungen der paramagnetischen Resonanz des Mn^{++} -Ions im Gebiet 10 bis 500 MHz ergeben eine einzige Linie mit einem g-Wert gleich nahezu 1, in Übereinstimmung mit $I = J = 5/2$. Die Linienform läßt sich am besten durch eine Verteilungskurve nach GAUSS darstellen in diesem Gebiet, während die Linienbreite ein Minimum bei tiefen Frequenzen, hohen Temperaturen und kleiner Konzentration zeigt. Der Einfluß benachbarter Dipolionen kann berechnet werden. Die verbleibende Linienbreite muß als von Übergängen zwischen magnetischen Substraten mit der Gesamtquantenzahl F herrührend aufgefaßt werden. Da die Frequenzabhängigkeit von g einem F = 5 oder 4-Zustand entspricht, werden die Übergänge nach kleinen F-Zuständen schnell „verboten“ mit steigender Frequenz. Ein interessanter Effekt tritt auf, wenn die Resonanzfeldstärke kleiner ist als die Linienbreite. Die Resonanz zeigt eine anomale Verbreiterung, die auf Beitragsglieder zurückzuführen ist, die bei negativen Werten des äußeren Feldes vorhanden sind. v. Harlem.

14914 B. R. McGarvey and H. S. Gutowsky. *Temperature dependence of the nuclear resonance shift in metals.* Phys. Rev. (2) **93**, 940, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Die Temperaturabhängigkeit der Kernresonanzverschiebung wurde in Lithium, Natrium, Rubidium, Cäsium und Gallium untersucht. Sie beträgt nicht mehr als 5–6% über ein Temperaturgebiet von 200° , den Schmelzpunkt mit eingeschlossen. Für Natrium ist die beobachtete Resonanzverschiebung direkt verbunden mit der Volumenabhängigkeit, die theoretisch für die magnetische Massenssuszeptibilität, bedingt durch die Leitungselektronen, vorausgesagt ist. Bei den anderen Metallen treten Effekte auf, die augenscheinlich mit der Volumenabhängigkeit der Wellenfunktionen für Elektronen an der Spitze des Leitungsbandes im Zusammenhang stehen. Ferner wurden die Zimmertemperaturresonanzverschiebungen von Sn^{117} und Sn^{119} und die Temperaturabhängigkeit der Linienbreite von Rb^{87} bestimmt. v. Harlem.

14915 Brother Simon Peter. *Nuclear resonance of P^{31} in CS_2 solutions.* Phys. Rev. (2) **93**, 940–941, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley Univ. California.) Es wurde eine konzentrationsabhängige Verschiebung der kernmagnetischen Resonanz des P^{31} in Lösungen von weißem Phosphor in CS_2 beobachtet. Bei gegebenem äußeren Feld ist die Resonanzfrequenz bei verdünnten Lösungen kleiner. Im Gebiet 0,02–1,0 geht die Frequenzverschiebung

relativ zum weißen Phosphor angenähert linear mit dem Molenbruch des Phosphors in der Lösung. Auf unendliche Verdünnung extrapoliert beträgt die gemessene relative Verschiebung $(5,3 \pm 0,7) \cdot 10^{-5}$. Der beobachtete Effekt wird einer Wechselwirkung des gelösten Phosphors mit dem Lösungsmittel zugeschrieben.
v. Harlem.

14916 Martin Packard and Russell Varian. *Free nuclear induction in the earth's magnetic field.* Phys. Rev. (2) **93**, 941, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Varian Assoc.) Verff. berichten über Kernresonanzversuche (z. B. mit Protonen in 500 cm³ Wasser) im erdmagnetischen Feld. Durch ein Magnetfeld von rd. 100 Oe, das nach einer Zeit, die größer als T_1 ist, mit einer solchen Geschwindigkeit entfernt wird, daß die nichtadiabatischen Bedingungen erfüllt werden, tritt eine Vororientierung der magnetischen Momente senkrecht zum Erdfeld ein. Es wird dann die Präzession der magnetischen Momente im homogenen Erdfeld bei 2185 Hz mittels einer Spule beobachtet, die senkrecht steht sowohl zum Erdfeld wie zu dem vorpolarisierenden Feld. Bei HF wurde ebenfalls bei 120 Hz ein Signal beobachtet, entsprechend dem Unterschied der γ -Werte von Wasserstoff und Fluor. Die absolute Stärke des Erdfeldes läßt sich leicht aus der Präzessionsfrequenz bestimmen. Bei der jetzigen Größe des Störpegels ergibt sich eine Genauigkeit von 1 zu 15000. S. auch das nachstehende Ref.

v. Harlem.

14917 Arnold Bloom and Dolan Mansir. *Measurement of nuclear induction relaxation times in weak magnetic fields.* Phys. Rev. (2) **93**, 941, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Varian Assoc.) Die Spin-Gitter und Spin-Spin-Relaxationszeiten von magnetischen Kernmomenten in schwachen Magnetfeldern (Größe des Erdfeldes) lassen sich messen mit einer Anordnung, wie im vorstehenden Ref. kurz beschrieben. Um T_1 in sehr schwachen Feldern zu messen, wird das vorpolarisierende Feld bei $t = 0$ von seinem Anfangswert von rd. 100 auf seinen Endwert von rd. 2 Oe verringert. Das Restfeld wird dann bei $t = \tau$ ganz ausgeschaltet und das resultierende Frei-Präzessionssignal hat dann eine Anfangsamplitude proportional zu $\exp(-\tau/T_1)$. Durch Veränderung von τ läßt sich T_1 bestimmen. T_2 kann direkt aus der Abklingzeit des Signals bestimmt werden, wenn das Erdfeld homogen ist. Ist es dies nicht, so kann eine Art der Spin-Echo-Technik, die kurz beschrieben wird, zur Messung von T_2 benutzt werden.

v. Harlem.

14918 G. Feher and T. W. Griswold. *Electron-spin resonance absorption in bulk and dispersed lithium and sodium.* Phys. Rev. (2) **93**, 952—953, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys.) Die Elektronenspinresonanz wurde in Platten aus Lithium und Natrium beobachtet, die dick gegenüber der Skin-Eindringtiefe waren. Wie theoretisch erwartet, ist die Form der Absorptionslinie abhängig vom Verhältnis T_D/T_2 , wo T_D die Zeit ist, die mit der Diffusion der Leitungselektronen außerhalb der Eindringtiefe und T_2 die Spinrelaxationszeit ist, die von Temperatur und Frequenz abhängig sind. Die Resonanz beruht also wirklich auf den Leitungselektronen. Für g ergibt sich: bei Li $2,002 \pm 0,001$, bei Na $2,001 \pm 0,001$. Wenn die Teilchengröße kleiner als die Skineindringtiefe ist, so ist die Linienbreite ein direktes Maß für die innere Relaxationszeit. Mit abnehmender Temperatur nimmt die Linienbreite beim Li zu und beim Na ab.

v. Harlem.

14919 J. K. Galt, W. A. Yager and F. R. Merritt. *Temperature dependence of ferromagnetic resonance line width in a nickel iron ferrite: A new loss mechanism.* Phys. Rev. (2) **93**, 1119—1120, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verff. bestimmten die Linienbreite der ferromagnetischen Resonanz

in der (111)-Richtung von zwei kugelförmigen Einkristallen aus $(\text{NiO})_{0,75}(\text{FeO})_{0,25}$, Fe_2O_3 bei 24 000 MHz in Abhängigkeit von der Temperatur im Gebiet vom Siedepunkt des He bis 400°K . Die Linienbreite steigt mit der Temperatur an, erreicht bei 150°K ein kleines Maximum, bei 220°K ein kleines Minimum und steigt dann wieder weiter an. Bei höheren Temperaturen wird dann ein Einfluß des Durchmessers der Teilchen festgestellt. Der Mechanismus, der zu dieser Kurve führt, wird kurz diskutiert.
v. Harlem.

14920 M. A. Garstens. *Paramagnetic resonance in gases at low fields.* Phys. Rev. (2) **93**, 1228—1231, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab., Electr. Div.) Es wird eine klassische Analyse der paramagnetischen Resonanz eines Gases durchgeführt, das aus einer Kollektion von magnetischen Dipolen besteht und sich in einem äußeren magnetischen Magnetfeld H_0 und in einem zirkular- bzw. linear polarisiertem Radiofrequenzfeld senkrecht zu H_0 befindet. Unter der Annahme, daß während der Zusammenstöße die Dipole Komponenten nur in Richtung von H_0 besitzen, werden für den Fall des zirkular polarisierten Hochfrequenzfeldes Gleichungen erhalten, die denen von BLOCH gleichen, mit einem einzigen Parameter τ , der mittleren Zeit zwischen den Zusammenstößen. Der Ausdruck, der so für die paramagnetische Absorption erhalten wird, zeigt den Fehler, daß er beim äußeren Feld $= 0$ nicht auf die DEBYE-Formel zurückzuführen ist, wie es sein sollte. Wenn eine BOLTZMANN-Verteilung der x- und y-Komponenten der Magnetisierung während der Zusammenstöße angenommen wird, so ändert sich die Absorptionsformel und ist auf die DEBYE-Formel zurückzuführen. Für ein linear polarisiertes Radiofrequenzfeld erhält man als Absorptionsformel die Summe zweier Glieder. Auch diese ist nicht auf die DEBYE-Formel zurückzuführen. Einführung der BOLTZMANN-Verteilung für die Magnetisierung während der Zusammenstöße ergibt eine richtige Formel, bei der die Absorption in kleinen Feldern nicht verschwindet.
v. Harlem.

14921 G. Chiarotti and L. Giulotto. *Proton relaxation in water.* Phys. Rev. (2) **93**, 1241, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Pavia, Italy, Univ. Inst. Fis.) Verff. bestimmten nach zwei verschiedenen Methoden die thermische Relaxationszeit der Protonen in reinem Wasser. In beiden Fällen wurde ein Wert von $3,6 \pm 0,2$ sec in sehr guter Übereinstimmung mit den theoretischen Erwartungen, aber größer, wie von PURCELL und Mitarb. (2,3 sec) gefunden. Die Messungen ergeben weiter, daß der Einfluß von Sauerstoff, in Wasser gelöst, kleiner ist, als auf Grund des magnetischen Moments (2,8 BOHRsche Magnetonen) für das Sauerstoffmolekül zu erwarten wäre. μ_{eff} des Sauerstoffs beim Relaxationsprozeß scheint 1,2 BOHRsche Magnetonen zu betragen. Dies kann hervorgerufen werden durch Bildung von molekularen Komplexen und durch den Einfluß der elektronischen Relaxation zur Korrelationszeit.
v. Harlem.

14922 Bernard Smaller, Max S. Matheson and Edward L. Yassitis. *Paramagnetic resonance in irradiated ice.* Phys. Rev. (2) **94**, 202, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Lemont, Ill., Chem. Div., Argonne Nat. Lab.) Verff. berichten über Messung der paramagnetischen Resonanzabsorption von Eis, das vorher mit der γ -Strahlung von Kobalt bestrahlt worden war. Die Untersuchungen wurden im Temperaturgebiet 4° bis 223°K durchgeführt, die meisten Versuche jedoch bei 77°K . Bei 77°K zeigt Eis aus H_2O ein doppeltes Resonanzspektrum bei $g = 2,0$ mit einem Abstand von ca. 30 Oe und Linienbreiten von 6 Oe, beide Linien haben gleiche Intensität. D_2O -Eis zeigt eine Tripletstruktur mit einem Abstand von je 5 Oe, einer Linienbreite von je 2 Oe und einem Intensitätsverhältnis von 1 : 2 : 1. Die Ergebnisse beweisen die Existenz eines freien Spins (d. h. eines unpaaren Elektrons) in der Nähe des H- oder D-Kerns. Das Verhältnis der Linienbreiten ist mit der Annahme

in Einklang, daß die benachbarten Protonen oder Deutonen die Ursache der Linienverbreiterung sind. Messungen bei 4° K ergaben beim H₂O-Eis eine zweite Dublettstruktur mit einem Abstand von 10 Oe, während das D₂O-Eisresonanzspektrum eine Störung zeigte, die auf eine zweite, sehr eng danebenliegende Triplettstruktur schließen läßt. Es wird vermutet, daß das freie Radikal OH für das zweite Resonanzspektrum verantwortlich ist. Bei Bestrahlung von H₂O-Eis, das H₂O₂ enthält, wird eine zweite Dublettstruktur im Abstand 12—15 Oe bei 77° K vorherrschend, während das 30-Oe-Dublett schwächer wird oder verschwindet. Dieses Dublett wird ebenfalls dem HO zugeschrieben, die Abschwächung des 30 Oe-Dubletts ist zu erwarten, wenn die thermodynamisch bevorzugte Reaktion $H + H_2O_2 \rightarrow H_2O + HO$ eintritt. Es wurden ferner die Arten der freien Radikale, die in festem NH₃ und festem HCOOH bei 77° K auftreten, untersucht. Hier wurde ein kompliziertes Spektrum beobachtet, wobei während der Erwärmung eine paramagnetische Zwischenart festgestellt wurde.

v. Harlem.

14923 A. N. Holden, W. A. Yager and F. R. Merritt. *Paramagnetic resonance absorption in organic free radicals.* J. chem. Phys. **19**, 1319, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Murray Hill., N. J., Bell Teleph. Lab.) Verf. geben eine Zusammenstellung der mittels der Methode der paramagnetischen Resonanzabsorption an organischen freien Radikalen in polykristalliner Form im BELL-Labor (bis 1951) gemessenen g-Werte und Halbwertslinienbreiten. Die Versuche wurden bei etwa 24000 MHz, einem Feld von 8600 Oe und bei Zimmertemperatur durchgeführt. Folgende freien Radikale wurden durchgemessen (in Klammer die g-Werte, Fehlergrenze zumeist $\pm 0,0002$): BANFIELD-KENYONS Radikal (2,0057), Di-p-anisyl-nitric-oxyl (2,0063), Diphenyltrinitrophenylhydrazyl (2,0036), Porphyrin (2,0064), Porphyrindin (2,0057) Phenazinchlorid (2,0031) Phenanthro-phenazinchlorstannit (2,0033), 2-Nitro-phenanthro-phenazinchlorstannit (2,0032), Diphenylquinoxalinchlorstannit (2,0036) WURSTERS Rot (als Bromid) (Linie möglicherweise multipel) WURSTERS Blau (als Ferricyanid) (2,0028) und als Pikrat (2,0033). Über die Verbindungen, die keine paramagnetische Resonanzabsorption innerhalb der jetzigen Meßempfindlichkeit zeigen, obwohl nach der Theorie sie freie Radikationen enthalten sollten, muß auf das Original verwiesen werden.

v. Harlem.

14924 Howard S. Jarrett. *Paramagnetic resonance absorption: hyperfine structure in dilute solutions of hydrazyl compounds.* J. chem. Phys. **21**, 761—762, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Wilmington, Del., E. I. DuPont Nemours & Co.) Verf. untersuchte die paramagnetische Resonanzabsorption von 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl und N-picryl-9-aminocarbazyl bei 0,002 molarer Konzentration in Benzol und des Natriumsalzes von 2,2-Diphenyl-1-(2,4-dinitro-6-sulphophenyl)hydrazyl bei derselben Konzentration in Dioxan bei etwa 24000 MHz und Zimmertemperatur. Zweck der Untersuchung war die Bestimmung der mittleren Lage des unpaaren Elektrons und ihre Änderung infolge kleiner Strukturänderungen der Hydrazylverbindungen.

v. Harlem.

14925 H. Mikhail. *The magnetic susceptibility of certain organic compounds. Part IV. The constitution of ortho, meta, and para nitroanilines.* J. chem. Phys. **21**, 1004—1006, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Giza, Cairo, Egypt, Fouad I Univ., Fac. Sci.) Mittels der GOUY-Methode wurden die magnetischen Suszeptibilitäten von o-, m- und p-Nitroanilinen bestimmt. Es ergab sich, daß für stark zurückstoßende Gruppen, wie es die Aminogruppe ist, die Werte für die o-p-Derivate niedriger sind als für die entsprechenden m-Derivate. Dies wird so erklärt, daß für die Aminogruppe eine Tendenz besteht, mit dem Benzolkern im Falle der o- und p-Nitroaniline zu konjugieren, wobei gleichzeitig die Werte ihrer diamagnetischen Suszeptibilität verringert wird.

v. Harlem.

14926 Warren E. Quinn and Richard M. Brown. *Nuclear magnetic resonance splittings in weak fields.* J. chem. Phys. **21**, 1605—1606, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Pullman, Wash., State Coll.) Mit Ausnahme des F^{19} in $F_2PO(OH)$ ergeben die Versuche an F^{19} in HPF_6 , $FPO(OH)_2$, $F_2PO(OH)$, des P^{31} in HPF_6 und $HPO(OH)_2$ sowie des H^1 in $HPO(OH)_2$ sowie $H_2PO(OH)$, daß die magnetische Kernresonanzaufspaltung in kleinen Feldern (165 bis 550 Oe) nahezu die gleiche ist wie in starken Feldern (6385 Oe). Das Verhalten des F^{19} in $F_2PO(OH)$ ist noch nicht deutbar. Die beobachtete Dublettstruktur bei einem Feld von 550 Oe wird schwächer, wenn das Feld abnimmt bis bei rd. 237 Oe eine einzige breite Resonanz auftritt. v. Harlem.

14927 H. S. Gutowsky and A. Saika. *Dissociation, chemical exchange, and the proton magnetic resonance in some aqueous electrolytes.* J. chem. Phys. **21**, 1688 bis 1694, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Die Lage der magnetischen Resonanz der Protonen ist konzentrationsabhängig in wäßrigen Lösungen von Elektrolyten, die wasserstoffhaltige Ionen bilden. Chemischer Austausch mittelt die chemische Verschiebung der Lage der Protonenresonanz über die verschiedenen chemischen Arten. Die beobachteten mittleren Verschiebungen stehen in Zusammenhang mit der Dissoziation des gelösten Stoffes. Es wird bestätigt, daß HNO_3 , $HClO_4$ und H_2SO_4 nur unvollständig dissoziieren und daß Ionenpaare von Na^+OH^- gebildet werden. Eine theoretische Analyse der Beziehung zwischen der Form der magnetischen Absorptionslinie und der chemischen Austauschfrequenz läßt vermuten, daß kurze chemische Lebensdauern bestimmbar sind. Zum mindesten kann aus dem Auftreten einer einzelnen oder komplexen Resonanz geschlossen werden, daß die mittlere Lebensdauer größer bzw. kleiner ist als ein bestimmbarer Wert im Gebiet 10^{-2} bis 10^{-4} sec. v. Harlem.

14928 Jean Uebersfeld. *La résonance paramagnétique des radicaux libres.* J. Chim. phys. **51**, 288—289, 1954, Nr. 6. (Juni.) Nach einer kurzen Übersicht der Methode der Messung der paramagnetischen Resonanz wird die Anwendung dieser Methode auf die freien Radikale besprochen. v. Harlem.

14929 André Etienne et Jean Uebersfeld. *Résonance paramagnétique des houilles.* J. Chim. phys. **51**, 328—329, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Coll. France, Lab. Chim. Org.) Verff. berichten über paramagnetische Resonanzuntersuchungen bei 9200 MHz von verschiedenen Kohlenarten. Alle ergaben ein Signal entsprechend $g = 2$ (für das freie Elektron). Der Einfluß der Behandlung wird kurz besprochen. Bei ungefähr 600° verschwindet das Signal. v. Harlem.

14930 G. J. Béné, P. M. Denis et R. C. Extermann. *Détermination des courants électriques intenses par la résonance magnétique nucléaire.* Helv. phys. acta **24**, 633—635, 1951, Nr. 6. (31. Dez.) (Genève, Univ., Inst. Phys.) Es wird eine Methode zur Messung starker elektrischer Ströme beschrieben, die darin besteht, daß die magnetische Kernresonanz von Kernen mit bekannter gyromagnetischer Verhältniszahl bei gegebener Frequenz in einem von dem zu messenden Strom erzeugten Magnetfeld (Verwendung eisenfreier HELMHOLTZ-Spulen) untersucht wird. v. Harlem.

14931 G. C. Fletcher. *Calculations of the first ferromagnetic anisotropy coefficient, gyromagnetic ratio and spectroscopic splitting factor for nickel.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 505—519, 1954, Nr. 6 (Nr. 414A). (1. Juni.) (Exeter, Univ. Coll., Dep. Math.) Den Ausgangspunkt bildet die Theorie von BROOKS (s. diese Ber. **22**, 1476, 1941) und die Berechnung der Energieverteilung der d-Elektronen durch den Verf. (Proc. phys. Soc., Lond [A] **65**, 192, 1952). Berechnet wurden der 1. Anisotropie-

koeffizient K_1 und der spektroskopische LANDÉ-Faktor g . Die Theorie wurde ferner dahingehend erweitert, daß sie einen Ausdruck für das gyromagnetische Verhältnis g' liefert. Die Annahmen der Theorie und die Schwierigkeiten ihrer quantitativen Auswertung werden ausführlich diskutiert. Der gegenüber dem Experiment viel zu große Wert für K_1 könnte u. a. durch große Beiträge entarteter Zustände und zu geringe Bandbreite bedingt sein. Wesentlich ist offenbar die Reihenfolge der betrachteten Störeffekte. Auch für g und g' ist die Übereinstimmung mit dem Experiment schlecht.

G. Schumann.

Kern-, para- und ferromagnetische Resonanz. S. auch Nr. 14755.

14932 J. F. Elliott, S. Legvold and F. H. Spedding. *The magnetic susceptibility of Nd metal.* Phys. Rev. (2) **94**, 50—51, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Ames, Iowa, State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Die magnetische Suszeptibilität von metallischem Neodym wurde im Temperaturgebiet 20,4 bis 300° K bestimmt. Oberhalb 145° K wird das CURIE-WEISSsche Gesetz befolgt mit einer paramagnetischen CURIE-Konstanten = -16° K und einem effektiven Moment von 3,68 BOHRschen Magnetonen. Bei 145° K tritt eine Änderung der Neigung der $1/\chi$ -T-Kurve auf. Von 145° bis 31,5° K gilt wieder das CURIE-WEISSsche Gesetz mit einer paramagnetischen CURIE-Temperatur von rd. 1° K und einem effektiven Moment von 3,35 BOHRschen Magnetonen. Die Suszeptibilität in kleinen Feldern bei 20,4° K ist wesentlich größer als nach dem CURIE-WEISSschen Gesetz für tiefe Temperaturen berechnet und zeigt eine deutliche Feldstärkenabhängigkeit.

v. Harlem.

14933 A. H. Cooke, H. Meyer, W. P. Wolf, D. F. Evans and R. E. Richards. *The magnetic susceptibility of oxygen in a clathrate compound.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 112—122, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.; Phys. Chem. Lab.) Die magnetische Suszeptibilität von Sauerstoff, der von einer β -Hydrochinolverbindung absorbiert worden ist, ist zwischen 1 und 20° K gemessen worden. Sein Verhalten wird mit der Theorie für ein wechselwirkungsfreies Sauerstoffmolekül desselben Temperaturbereichs verglichen. Bei hohen Temperaturen gehorcht ein solches Gas dem CURIESchen Gesetz; aber bei Einschränkung der Rotationsquantenzahl auf ungerade Werte sollte bei $O^{16}O^{16}$ -Molekülen unterhalb 10° K eine Abweichung vom CURIESchen Gesetz zu erwarten sein. Bei dem in den Chinolverbindungen absorbierten Sauerstoff wurde oberhalb 2° K Übereinstimmung mit den theoretischen Werten gefunden, unterhalb 2° K jedoch nicht.

Ochsenfeld.

14934 Roald K. Wangsness. *Exchange coupling and the Curie-Weiss law.* J. chem. Phys. **20**, 1656, 1952, Nr. 10. (Okt.) (White, Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) Es wird gezeigt, daß die Suszeptibilität bei hohen Temperaturen eines Paares durch Austauschwechselwirkung gekoppelter Spins angenähert das CURIE-WEISSschen Gesetz befolgt. Die in der Gleichung auftretende Größe Θ ist die charakteristische Temperatur des CURIE-WEISSschen Gesetzes und ihr Wert ist in Übereinstimmung mit denen, die sich aus der Molekularfeldtheorie des Ferro- und Antiferromagnetismus ergibt. Diese Theorie ist in Übereinstimmung mit Beobachtungen an gewissen organischen Biradikalen.

v. Harlem.

14935 Dieter M. Gruen and Clyde A. Hutchison jr. *Magnetic susceptibilities of Np^{+6} , Np^{+5} and Np^{+4} .* J. chem. Phys. **22**, 386—393, 1954, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Chem. and Argonne Nat. Lab.) Verf. bestimmten im Temperaturbereich von 14 bis 320° K die magnetischen Suszeptibilitäten von $NaNpO_2(CH_2COO)_2$, $NpO_2C_2O_4 \cdot H_2O$ und $KNpF_6$. Die daraus ermittelten magnetischen Suszeptibilitäten für die Ionen Np^{+6} , Np^{+5} und Np^{+4}

werden verglichen mit den Werten, die für die Ionen im elektronischen Zustand der f-Elektronen-Konfigurationen in Gegenwart von elektrischen Feldern mit speziellen Formen und mit verschiedenen starken Spin-Bahn-Kopplungen berechnet wurden. v. Harlem.

14936 J. T. Kendall and D. Yeo. *Magnetic susceptibility and anisotropy of mica.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 135—142, 1951, Nr. 2 (Nr. 374 B). (1. Febr.) (Metropolitan-Vickers Electr. Co., Res. Dep., Ltd.) Es wurde die magnetische Suszeptibilität und Anisotropie von natürlichem Muskovit und synthetischem Fluorphlogopit ($\text{KMg}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}\text{F}_2$) bestimmt. Diese Mineralien enthalten kleine Mengen an Eisen, wodurch para- und ferromagnetische Effekte hervorgerufen werden. In guter Annäherung ändert sich die mittlere Suszeptibilität linear mit dem Gesamtgehalt an Eisen, die paramagnetische Anisotropie ist proportional mit dem Gehalt an Fe^{++} . Bei niedrigen Feldstärken bewirken ferromagnetische Verunreinigungen (wahrscheinlich submikroskopische Einschlüsse von Magnetit) anomale Erscheinungen. Es wird nachgewiesen, daß solche Einschlüsse in allen untersuchten Glimmersorten vorhanden sind und den auftretenden Paramagnetismus von synthetischen Glimmerarten bedingen. Die Einschlüsse sind wahrscheinlich mit ihren magnetischen Achsen in einer Vorzugsrichtung in bezug auf die kristallographischen Achsen des Glimmers ausgerichtet. v. Harlem.

14937 Warren E. Henry. *A strong-field induced paramagnetic anomaly in $\text{NiSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.* Phys. Rev. (2) **93**, 935, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Verf. berichtet über Messungen der Magnetisierung von Nickelfluosilikat ($\text{NiSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) im Gebiet 1,3 bis 4,2° K und in Feldern bis zu 60000 Oe. Für H/T rd. 5000 Oe/Grad stimmen die magnetischen Isothermen praktisch innerhalb von 1% miteinander überein. Für hohe Werte von H/T hört diese Übereinstimmung jedoch auf, und bei gegebenem Wert für H/T ist das Moment um so kleiner, je niedriger die Temperatur ist. Der gesamte Momentunterschied ist für 14000 Oe/Grad größer als 6%. Die Einführung einer geeigneten quadratischen Abhängigkeit der Energieniveaus gibt qualitativ die beobachteten Abweichungen wieder. v. Harlem.

14938 J. W. T. Dabbs and L. D. Roberts. *Some thermodynamic properties of $\text{Mn}(\text{ND}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{D}_2\text{O}$ below 1° K.* Phys. Rev. (2) **93**, 935, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Verff. bestimmten das magnetische Moment und die absolute Temperatur von $\text{Mn}(\text{ND}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{D}_2\text{O}$ in Abhängigkeit des Endfeldes bei der adiabatischen Entmagnetisierung aus Feldern von 10—17 kOe und bei Temperaturen von rd. 1,2° K. Das Endfeld lag im Bereich 0 bis 4500 Oe, die Endtemperaturen im Gebiet 0,119°—0,35° K.—Durch γ -Strahlungserwärmung wurde ein Punkt bei 0,201° K auf der T-H-Beziehung mit M als den „Thermometrischen Parameter“ festgelegt. Eine Eichung der γ -Strahlungserwärmung wurde durch direkten Vergleich mit einer elektrischen Aufheizung durchgeführt. Ferner wurde die spezifische Wärme in Abhängigkeit von der magnetisch bestimmten Temperatur im Bereich 0,3 bis 0,8° K gemessen. v. Harlem.

14939 Laird C. Brodie. *Hall effect in bismuth at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **93**, 935, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Verf. bestimmte den HALL-Effekt und die Widerstandsänderung im Magnetfeld bei 14° K in Feldern bis zu 19 kOe von Wismuteinkristallen. Die trigonale Achse lag parallel zur Probenachse und das Magnetfeld senkrecht zur binären Achse. Der HALL-Effekt war bei dieser Orientierung negativ und nahm monoton mit steigendem Feld zu. Die Neigung der Kurve war zwischen 10 und 12 sowie zwischen 16 und 18 kOe geringer. Bei den gleichen Feldern wurden auch Ano-

malien in der Widerstandsänderung beobachtet. Es besteht also der gleiche Parallelismus wie zwischen Widerstandsänderung im Magnetfeld und dem DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt.
v. Harlem.

Hall-Effekt. S. auch Nr. 14702.

Magnetisierte Gesteinsproben. S. auch Nr. 14770, 15517.

14940 M. W. Jervis. *A simple photocell amplifier attachment for galvanometers.* J. sci. Instrum. **31**, 302, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Aldermaston, Berks., Ass. Elect. Industr. Ltd.) Zusatzeinrichtung für Galvanometer, durch das die Galvanometeranzeige mit einem schreibenden Meßgerät registriert werden kann. Der Galvanometerspiegel wirft das Licht einer Hilfs-Lichtquelle in solcher Weise auf eine Photozelle, daß Verdrehungen des Spiegels eine Änderung des Photostromes bewirken, die nach Verstärkung am Registriergerät wirksam wird.

Hoyer.

14941 A. J. Bayliss. *A ten-channel pulse code telemetering system* Electron. Engng. **24**, 485—489, 1952, Nr. 297. (Nov.) (Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Lab.)

H. Ebert.

14942 R. A. Bailey, H. A. French and J. A. Lane. *The comparison and calibration of power-measuring equipment at wavelengths of 3 cm and 10 cm.* Proc. Instn elect. Engrs (III) **101**, 325—329, 1954, Nr. 73. (Sept.) (Min. Supply, Radar Res. Est., London, Univ. Coll. Radio Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Es wird der Bau eines sekundären Leistungsmeßnormal (Thermistorbrücke) für 3- und 10 cm-Wellen beschrieben, mit dem Strahlungsleistungen bis 1 mW mit einer relativen Genauigkeit von $\pm 2\%$ bzw. $\pm 1\%$ gemessen werden können. Die Eichung der Thermistorbrücke geschieht in folgender Weise: Strahlungsleistung von einigen Watt wird mit Wasserkalorimeter oder „vane“-Wattmeter absolut gemessen und ein bekannter Bruchteil dieser Strahlung (BETHE-Richtungskoppler) der Thermistorbrücke zugeführt.

Honerjäger.

14943 A. F. Standing. *A self-balancing thermistor bridge.* J. sci. Instrum. **31**, 343—344, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Um bei der Prüfung von 9 mm Klystrons die abgegebene Leistung im Bereich von 0,1 bis 10 mW direkt ablesen zu können, wurde die bisher übliche Methode der Leistungsbestimmung durch Errechnung der Widerstandsänderung eines als Absorber verwendeten Thermistors abgeändert. Der Thermistor wird mittels einer Brückenschaltung so in einen rückgekoppelten 1 kHz-Oszillator eingebaut, daß sein Widerstand konstant gehalten wird. Die Oszillatorspannung wird nach Gleichrichtung einem Differenzverstärker zugeführt und mit einer stabilisierten Gleichspannung verglichen. Durch Regeln dieser Gleichspannung kann das Meßinstrument, welches zwischen den Anoden des Differenzverstärkers liegt, auf Null eingeregelt werden. Führt man dem Thermistor nun zusätzlich die zu messende Mikrowellenleistung zu, so wird der Oszillator, um den Thermistorwiderstand und damit die gesamte Thermistorverlustleistung konstant zu halten, eine kleinere Spannung liefern. Hierdurch kommt der Differentialverstärker aus dem Gleichgewicht und das Meßinstrument zeigt einen Ausschlag, der direkt in Leistungseinheiten eichbar ist, und die vom Thermistor absorbierte Mikrowellenleistung anzeigt. Die Schaltung der Meßanordnung ist mit Stückliste angegeben und beschrieben.

Paulisch.

14944 R. M. Fry. *A general-purpose electrometer.* J. sci. Instrum. **31**, 269—271, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Adelaide, Austr., Univ., Anti-cancer Comm.) Verf. beschreibt eine Elektrometerschaltung (Doppeltetrode FERRANTI DBM 4A) auf

der Grundlage der TOWNSENDSchen Nullmethode, die absolute Strommessungen zwischen 10^{-9} und 10^{-12} Amp bei einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ zuläßt. Hauptverwendungszweck ist die Messung von Ionisationskammerströmen. Ein Einbau in Kapazitätsmeßbrücken ist möglich; die Gesamteigenkapazität beträgt nur 45 pF. Speer.

14945 H. House and M. J. Morant. *A variable resistance electrometer head.* J. sci. Instrum. **31**, 342—343, 1954, Nr. 9. (Sept.) (London, Queen Mary Coll.) Die kurze Abhandlung beschreibt eine verhältnismäßig einfache, handliche und robuste Elektrometeranordnung, die es gestattet, Kriechströme an Isolatoren der Größenordnungen 10^{-5} bis 10^{-13} Amp schnell zu messen. Sie besteht im wesentlichen aus einer Kleinst-Elektrometerröhre spezieller Fertigung und sechs wahlweise einschaltbaren hochohmigen Gitterwiderständen. Ihre Hauptvorzüge sind: schneller Widerstandswechsel, sehr hoher und konstanter Ableitwiderstand, sehr niedrige Eingangskapazität (damit geringe Zeitkonstante), gute elektrische Abschirmung. Als schwacher Punkt der Konstruktion könnte möglicherweise die Kontaktgabe zwischen Röhrengitter und Gitterwiderständen (Schleifkontakt) angesehen werden. Doch zeigte sich nach Angabe der Verff. auch nach 7000 Schalteroperationen keine Verschlechterung im Funktionieren des Kontaktes. Wießner.

14946 Röhrenvoltmeter mit umschaltbarer Frequenzkurve. Radio Mentor **19**, 118—119, 1953, Nr. 3. (März.) H. Ebert.

14947 J. E. Dinger and R. E. Ruskin. *Resistance thermometer with a linear response.* Rev. sci. Instrum. **23**, 761, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Der elektrische Widerstand R_t eines Drahtes bei der Temperatur t wird gewöhnlich durch die Beziehung $R_t = R_0 (1 + \alpha \cdot t + \beta \cdot t^2)$ dargestellt. Durch Hintereinanderschalten zweier Drähte, deren Koeffizienten β entgegengesetztes Vorzeichen haben (wie z. B. Kupfer und Nickel oder Platin und Nickel) kann man ein Widerstandsthermometer gewinnen, für das R_t eine lineare Funktion von t ist. Die Bedingung hierfür ist $R_{01} \cdot \beta_1 = -R_{02} \cdot \beta_2$. Schaltet man einen Platindraht von $R_{01} = 91,86$ Ohm mit einem Nickeldraht von $R_{02} = 8,14$ Ohm hintereinander, so gilt für die Kombination im Bereich von -60°C bis $+60^\circ\text{C}$ $\alpha = 4,12 \cdot 10^{-3} \text{ Grad}^{-1}$ und $\beta = 0$. Zu beachten ist, daß an der Verbindungsstelle der beiden Drähte keine störenden Thermokräfte auftreten. Henning.

14948 Herbert A. Pohl. *Super-sensitive thermo- and vapor-sensing elements and their useful temperature range.* Rev. sci. Instrum. **23**, 770, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours & Co., Expl. Dep.) Bereits im Jahre 1951 wurde darauf hingewiesen, daß Thermolemente aus Filmen von Polymeren mit ausgewählter molekularer Orientierung besonders hohe Thermokräfte liefern. Nun wurde der Temperaturbereich für die Anwendbarkeit von sieben derartigen Filmen ermittelt, d. h. die Spanne zwischen der Umwandlung (zweiter Ordnung) und der Zerstörung durch Wärme. Diese Spanne ergab sich z. B. für Polythan (Polyäthylen) zu etwa -80 bis $+48^\circ\text{C}$ und für Nylon zu etwa 50 bis 75°C . Beachtlich ist die Veränderung der thermischen Ausdehnung der Fäden aus jenen Polymeren infolge von mechanischer Dehnung. Für einen normalen Nylonfaden wurde der thermische Ausdehnungskoeffizient zu $\alpha = +150 \cdot 10^{-6} \text{ Grad}^{-1}$ gemessen. Bei Dehnung auf die fünffache Länge ergab sich dagegen $-150 \cdot 10^{-6} \text{ Grad}^{-1}$. Bei geringerer Dehnung läßt sich $\alpha = 0$ erzielen. Kombiniert man zwei Filme, von denen der eine (z. B. Nylon) wasserempfindlich und der andere (z. B. Dacron oder Orlon) nicht wasserempfindlich ist, und bringt man beide auf den Koeffizienten $\alpha = 0$, so gewinnt man die Grundlage für ein Hygrometer, dessen Angaben von der Temperatur unabhängig sind. Henning.

14949 F. L. Hermach and E. S. Williams. *Multirange, audiofrequency thermocouple instruments of high accuracy.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 227—234, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Verff. beschreiben zwei neue im NBS entwickelte Typen thermoelektrischer Meßgeräte, die bei hoher Genauigkeit im gesamten Tonfrequenzgebiet brauchbar sind und im Zuge der weiteren Entwicklung Verwendbarkeit auch bei noch höheren Frequenzen erwarten lassen. Im ersten Fall handelt es sich um einen Stromspannungs-Umformer („voltampere converter“) in Verbindung mit einem Gleichstrompotentiometer, der bei Anwendung geeigneter Kompensationsschaltungen eine Meßgenauigkeit von 0,05% besitzt, und dessen Anzeige unabhängig ist vom Innenwiderstand des eingebauten Thermoumformers, so daß dieser jederzeit ausgewechselt werden kann, ohne daß eine Neujustierung des Instrumentes erforderlich wäre. Das zweite Gerät ist ein Strom-Spannungs-Messer, bei dem der Ausgang des Thermoumformers mit einem passenden Millivoltmeter verbunden ist. Seine Meßgenauigkeit ist mit 0,5% angegeben. Beide beschriebenen Instrumente können in ihrer handlichen Ausführungsform wahlweise auf verschiedene Meßbereiche geschaltet werden und sind leicht und schnell zu bedienen. Nach Angabe der Verff. hat man im NBS mit beiden Neuentwicklungen gute Erfahrungen gemacht, so daß die Hoffnung auf ausgedehntere Verwendung thermoelektrischer Meßgeräte im Laboratorium berechtigt erscheint. Wießner.

14950 A. J. Williams jr. *Recorder for platinum resistance thermometer.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 57, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Philadelphia, Penn., Leeds & Northrup Co.) Es wird eine Brückenschaltung beschrieben und durch Skizze erläutert, durch die es möglich ist, die Temperaturangaben eines Platin-Widerstandsthermometers automatisch aufzuzeichnen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei ein elektronischer Verstärker, der ein Relais zur Verschiebung von Hilfswiderständen und die damit gekoppelte Schreibvorrichtung so lange bewegt, bis der Strom im Galvanometerzweig keine Abweichung vom Wert null erkennen läßt. Henning.

14951 K. L. Rau. *Neue Stromtore für die Fernsprechschtaltungstechnik. II. Koinzidenz-Stromtore mit Schirmgitter und ihre statische Zündcharakteristik. Dynamische Zündcharakteristiken.* Frequenz **7**, 249—255, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Siemens & Halske AG., Röhrenfabr., Entwicklungslab.) H. Ebert.

14952 D. H. C. Scholes. *Radio teleprinter systems.* Electron. Engng **26**, 256—259, 1954, Nr. 316. (Juni.) (Plessey Comp. Ltd.) Es wird eine Übersicht über verschiedene Funkfern Schreib-Systeme gegeben und damit zusammenhängend technische Probleme diskutiert. Darüber hinaus wird das Grundsätzliche der Funktion eines Fernschreibers beschrieben. Abbildungen von Fernschreibempfängern ergänzen den Text. Werrmann.

Fernsprechwesen und Telegraphie. S. auch Nr. 15216.

14953 L. H. Harris. *Telephony and telegraphy.* Proc. Instn elect. Engrs (I) **101**, 83—92, 1954, Nr. 129. (Mai.) (Post Off. Res. Stat.) H. Ebert.

14954 Paul Franckel. *Les installations téléphoniques chez les abonnés.* Ann. Télécomm. **9**, 287—296, 1954, Nr. 10. (Okt.) Schön.

14955 F. Hillebrand. *Zur Neufassung von VDE 0530 „Regeln für elektrische Maschinen“.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 20—22, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Berlin.) H. Ebert.

14956 L. U. Hibbard. *Electronic control of a synchronous motor.* Brit. J. appl. Phys. **4**, 147—150, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Die mit vielen Einzelheiten beschriebene Anordnung dient dazu, einen Einphasen-Synchronmotor von etwa 80 Watt Leistung so zu steuern, daß Gleichlauf mit einem zweiten Motor erzwungen wird. Der Hauptmotor rotiert mit etwa 60 U/min und kann im Bereich von $\pm 20\%$ geregelt werden. Der gesteuerte Motor folgt dessen Umdrehungen mit einer zeitlichen Genauigkeit von wenigen msec. Da dem Hauptmotor keine Leistung entnommen werden darf, erfolgt die Steuerung photoelektrisch. Von einer Spiegelanordnung auf der Welle des Hauptmotors werden in einer Photozelle elektrische Impulse erzeugt, mit denen ein elektronischer Oszillator für 50 Hz synchronisiert wird. Ein diesem Oszillator nachgeschalteter Verstärker erzeugt die Antriebsleistung für den gesteuerten Motor.

H.-J. Schrader.

14957 *Discussion on „equivalent circuits for transformers and machines including non-linear effects“.* Proc. Instn elect. Engrs (IV) **99**, 165, 1954, Nr. 7. (Aug.)

H. Ebert.

Regler, Fernsteueranlagen. S. auch Nr. 14137.

14958 F. de la C. Chard. *Transmission-line estimations by combined power circle diagrams.* Proc. Instn elect. Engrs (IV) **99**, 204—208, 1954, Nr. 7. (Aug.) (Bristol, Univ., Dep. Elect. Engng.)

v. Harlem.

14959 Wilhelm Birnthal. *Kabel mit Polyvinylchlorid-Isolierung für Betriebsspannungen über 1 kV.* Kunststoffe **43**, 517—524, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Nürnberg, Kabel- und Metallwerke Neumeyer AG., Kabellab.)

14960 J. S. Forrest and J. M. Ward. *Service experience of the effect of corrosion on steel-cored-aluminium overhead-line conductors.* Proc. Instn elect. Engrs. (II) **101**, 271—290, 1954, Nr. 81. (Juni.) (Brit. Elect. Authority Res. Lab.)

14961 *Röhren für die industrielle Elektronik E 80 CC, E 80 F, E 80 L, E 90 CC.* Radio Mentor **19**, 116—117, 1953, Nr. 3. (März.)

14962 C. C. Gee. *Electron tubes for industry and research.* Electron. Engng. **24**, 540—544, 1952, Nr. 297. (Nov.) (Mullard Ltd.)

H. Ebert.

Vervielfacher. S. auch Nr. 14429, 15022, 15023.

14963 E. L. Criscuolo and D. T. O'Connor. *The development of a fine-focus flash X-ray tube.* Rev. sci. Instrum. **24**, 944—948, 1953, Nr. 10. (Okt.) (White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) Um bei der Radiographie mit Röntgenblitzröhren die Unschärfe des Bildes, die zum größten Teil von Form und Abmessung der Anode abhängt, zu verringern, wurde eine abgeschmolzene Röntgenblitzröhre mit Feldemission für Spannungen bis 100 kV in Anlehnung an die Arbeiten von SCHAAFFS, TRENDLENBURG und FÜNFER entwickelt. Der Aufbau der Röhre wird beschrieben. Die Anode besteht aus einem Wolfram-Konus, der so von der kalten Kathode für die Feldemission umgeben ist, daß 1. sich die Elektronen senkrecht zur Achse des Anodenkonus bewegen, 2. die Röntgenstrahlen im wesentlichen in Achsrichtung von der Spitze des Konus ausgehen und 3. der Wolframdampf vom Glasgefäß ferngehalten wird. Bei einer Impulsdauer von 10^{-7} sec beträgt die Dosis etwa 5 mr. Die wirksame Brennfleckgröße beträgt 1 mm². Abbildungen der Röhre und Aufnahmen damit werden gezeigt. W. Hübner.

14964 F. A. Benson and J. P. Smith. *Variations in the characteristics of some corona-stabilizertubes.* J. sci. Instrum. **30**, 192—194, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Sheffield, Univ., Dep. Elect. Engng.) Verff. teilen Meßergebnisse an Korona-Stabilisatoren mit. Die Strom-Spannungskennlinien verlaufen im Bereich von $5\text{--}100\ \mu\text{A}$ sehr flach und besitzen keine Stufen und Sprünge wie die der Glimm-Stabilisatoren. Die Brennspannung beträgt etwa 500 Volt und steigt im genannten Strombereich um 10 bis 15 Volt an. Die Hysteresespannung, d. i. der Unterschied der Brennspannungen bei steigendem und bei fallendem Strom, liegt in der Größenordnung 1,5 Volt. Der Verlauf der Brennspannung in Abhängigkeit von der Temperatur zeigt bei 40°C ein Minimum. Zwischen 20 und 40°C fällt die Spannung um etwa $0,15\ \text{vH}$. Bei einem über 1200 h ausgedehnten Dauerversuch mit konstantem Strom wurden Schwankungen der Brennspannung im Bereich von $\pm 0,5\ \text{vH}$ beobachtet.

H.-J. Schrader.

14965 J. M. Somerville. *A magnetic gas discharge tube oscillator.* J. sci. Instrum. **31**, 279—284, 1954, Nr. 8. (Aug.) (New England, New South Wales, Austr., Univ. Phys. Dep.) Wenn eine Glimmentladung zwischen einer zylindrischen Anode und zwei äußeren coaxialen Rohren, die nur durch einen schmalen Schlitz getrennt, hintereinander liegen, in einem axialen Magnetfeld brennt, hat dieser Schlitz eine negative Leitfähigkeit. Ein solches Entladungsrohr kann als Oszillator im Bereich von Schall- und Ultraschallfrequenzen mit einem Wirkungsgrad von etwa 70% benutzt werden. Ein Konstruktionsvorschlag einer solchen Röhre, die mit Hg gefüllt ist und sich zur industriellen Fertigung eignet, wird gemacht, und die Möglichkeit der Anwendung als Zählrohr diskutiert.

Busz.

14966 Maynard Dawson and George Finn. *Capacity measurements on point contact germanium diodes.* Phys. Rev. (2) **93**, 913, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod., Inc.) An hochsperrenden Germanium-Punktkontakt-Richtleitern wurde die Kapazität als Funktion der angelegten Sperrspannung gemessen. Sie beträgt bei 5 Volt rund $0,4\ \text{pF}$ und fällt bei einer Spannung von 20 bis 30 Volt auf $0,01\ \text{pF}$ ab. Im weiteren Spannungsbereich bleibt sie innerhalb der Fehlergrenze bei diesem Wert. Ein Modell der Sperrschicht eines Punktkontakt-Richtleiters wird vorgeschlagen. Die aus diesem Modell berechnete Abhängigkeit der Kapazität von der Spannung wird mit den Meßergebnissen verglichen.

Henker.

14967 H. von Bertele. *Cathode-spot behaviour and the thermal control of the emission zone in mercury-arc rectifiers.* Proc. Instn elect. Engrs (II) **101**, 493—511, 1954, Nr. 83. (Okt.) Die große im Kathodenfleck eines Quecksilbervakuumlichtbogens erzeugte Wärmemenge führt zu einer sehr starken Quecksilberverdampfung. Die Notwendigkeit, diese Dampfmenge zu beseitigen, führt zu unangenehm großen Gefäßen. Die Verdampfung kann vermieden und infolgedessen das Gefäß viel kleiner gebaut werden, wenn es gelingt, dem Kathodenfleck die Wärme zu entziehen, ehe sie Quecksilber verdampfen kann. Voraussetzung ist die Fixierung des wild auf dem Hg umherirrenden Fleckes. Das gelingt an der Grenzlinie zwischen dem Hg und einer hineintauchenden Molybdänfläche, sobald das Hg dazu gebracht wird, das Mo zu benetzen. Der Fleck geht dann in eine dünne Emissionslinie längs dieser Grenze über, deren Länge der Stromstärke proportional ist. Das scharf gekühlte Mo-Blech, das zugleich als untere Gefäßwand dient, entzieht der Emissionslinie die Wärme. Diese nachträglich so einfach erscheinende Entwicklung bereitete außerordentliche Schwierigkeiten und wurde vom Verf., nachdem sie im Kriege in Deutschland begonnen war, nach dem Kriege in England erfolgreich zu Ende geführt. In der vorliegenden Arbeit wird vorwiegend die wissenschaftliche Seite behandelt. Es werden verschiedene Emissionsarten und ihr Zusammenhang mit der Verdampfung herausgearbeitet. Es gelang, die

Verdampfung, die bisher zu 5 mg/Asec angesetzt wurde, vernachlässigbar klein zu machen. Dadurch wurden nicht nur die Gefäße viel kleiner, sondern auch mehrere Volt Spannung und viel Hg gespart. Güntherschulze.

14968 **Eberhard Spenke.** *Die physikalische Wirkungsweise der Gleichrichter und Transistoren.* Z. angew. Phys. 5, 472—480, 1953, Nr. 12. (27. Nov.) (Pretzfeld Obfr.) H. Ebert.

VI. Optik

14969 **A. Lohmann.** *Ein neues Dualitätsprinzip in der Optik.* Optik, Stuttgart 11, 478—488, 1954, Nr. 10. (Braunschweig, T. H., Phys. Inst.) Wenn man in einem Satz aus der projektiven Geometrie rein formal jeden geometrischen Begriff durch sein duales Gegenstück ersetzt, entsteht bekanntlich ein neuer, ebenfalls richtiger Satz. In analoger Weise kann man die Beschreibung von einigen optischen Verfahren dualisieren und so neue Verfahren gewinnen. Auf diese Weise gelang die Entdeckung von mehreren interferenzmikroskopischen, schlieren-optischen, phasenkontrast- und Phasenmeßanordnungen, von denen einige beschrieben werden. Das neue Dualitätsprinzip beruht auf einer Symmetrieeigenschaft der sogenannten FOURIER-Reziprozität der FRAUNHOFERSchen Beugung. Lohmann.

14970 **G. Toraldo di Francia.** *Les espaces de Riemann en optique.* Opt. acta 1, 110—111, 1954, Nr. 2. (Sept.) (Arcetri-Firenze, Ist. Naz. Ottica.) Die Lichtstrahlen des physikalischen Raums entsprechen im FERMATSchen Raum (definiert durch $\delta \int n(P) ds = 0$) geodätischen Linien, deren Eigenschaften in differential-geometrischer Betrachtung umgekehrt den Verlauf der Strahlen ergeben. Als Beispiele für optische Räume mit ortsabhängiger Brechzahl, welche vollkommene Abbildungseigenschaften besitzen, wird auf das MAXWELLSche „Fischauge“ und die von LUNEBERG angegebene Linse mit $n(P) = \sqrt{2 - r^2}$ sowie auf Verallgemeinerungen derselben hingewiesen. Ferner wird eine Brechzahlverteilung beschrieben, durch welche eine Kollimatorwirkung von hoher optischer Qualität realisiert werden kann. Die Betrachtungsweise ist auch für das Mikrowellengebiet von praktischem Interesse. Schröder.

14971 **S. M. Neamtan.** *The Čerenkov effect and the dielectric constant.* Phys. Rev. (2) 93, 932—933, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Manitoba.) Verf. berechnet die ČERENKOV-Strahlung in einem aus Atomen bestehenden Medium mit quantentheoretischen Methoden. Dabei wird eine quantenmechanische Definition der Dielektrizitätskonstante eingeführt, die sich als identisch erweist mit der durch die HEISENBERG-KRAMERSsche Dispersionsformel definierten. Kümmler.

Čerenkov-Strahlung. S. auch Nr. 14415.

14972 **James Peters and George Stroke.** *Electronic location of interference fringes.* J. opt. Soc. Amer. 43, 668—672, 1953, Nr. 8. (Aug.) Berichtigung ebenda S. 1231, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab.) Um die seitliche Verschiebung eines 2 mm breiten optischen Interferenzstreifens elektronisch verfolgen zu können, wird er mit Hilfe einer Linse L in dreifacher Vergrößerung auf den 0,1 mm breiten Spalt S eines Photomultipliers P abgebildet.

in Wollastonprisma W zwischen L und S teilt den Strahl in zwei komplementär polarisierte Strahlen, deren Phasendifferenz an S sehr genau der halben Streifenbildbreite entsprechen muß. Möglichst nahe vor S befindet sich als optischer Verschuß ein sehr genau justiertes „Polaroid“, das mit zehn Umdr./sec gleichförmig rotiert, sodaß sich an S eine Signalfrequenz von 20 Hz ergibt. Eine Halbwellenplatte H zwischen L und W dient zur Kompensation der Instrumentpolarisation. Das 20 Hz-Signal wird verstärkt, von der Netzfrequenz (60 Hz) befreit und demoduliert. Seitliche Verschiebungen um ein Vierhundertstel der Streifenbreite konnten so gemessen werden. Für die Anforderungen an die Justiergenauigkeiten werden mehrere Formeln hergeleitet. O. Steiner.

14973 J. A. Belk, S. Tolansky and D. Turnbull. *Use of multilayer films for surface topography interferometry*. J. opt. Soc. Amer. **44**, 5—10, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Egham, Surrey, Engl., Univ. London, Roy. Holloway Coll.) Bisher wurde für topographische Untersuchungen absorbierender Oberflächen das Abdruckverfahren mit Silber und anschließender interferometrischer Messungen verwendet. In der vorliegenden Arbeit wird mitgeteilt, daß an Stelle des Abdruckes vorteilhafter ist, eine Mehrfachsicht aus Kryolith und Zinksulfid abwechselnd in bestimmter Dicke ($\lambda/4$) aufzudampfen. Letzteres Verfahren hat gegenüber dem ersten zahlreiche Vorteile, die in der Tatsache begründet sind, daß solche Mehrfachsichten eine sehr geringe Absorption, aber hohes Reflexionsvermögen aufweisen, Eigenschaften, die durch Veränderung der Schichtdicken für beliebige Wellenlängen erzielt werden können. Zahlreiche Interferenzstreifenaufnahmen belegen die Vorteile des Verfahrens. Nossek.

14974 James B. Saunders. *In-line interferometer*. J. opt. Soc. Amer. **44**, 241—242, 1954, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Seit Jahren wird die Ebenheit halbdurchlässiger Platten im Bureau of Standards durch Einbau in ein MICHELSON-TWYMAN Interferometer untersucht. Diese Methode ist nämlich viel empfindlicher als die Methode nach FIZEAU, weil bei Nichtebenheit der Platte eine der das Interferometer verlassenden Wellenfronten konvex, der andere konkav gekrümmt ist. In der vorliegenden Arbeit wird ein speziell für diese Zwecke gebautes Interferometer beschrieben. Dziobek.

14975 Daniel Post. *Characteristics of the series interferometer*. J. opt. Soc. Amer. **44**, 243—249, 1954, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Das beschriebene Interferometer vereinigt in sich die Funktion eines Interferometers nach MACH-ZEHNDER und eines Interferometers nach MICHELSON; es ist außerordentlich empfindlich gegenüber Änderungen der optischen Weglänge und eignet sich daher besonders zur Untersuchung der Kräfteverteilung in elastischen Konstruktionsteilen nach dem heute üblichen Verfahren an plastischen Modellen. Dziobek.

14976 Ragnar Forsberg and Harry Svensson. *The second-order aberrations in the interferometric measurement of concentration gradients. II. Experimental verification of theory*. Opt. acta **1**, 90—93, 1954, Nr. 2. (Sept.) (Stockholm, Lab. LKB-Produkter Fabriksaktiebolag.) Im ersten theoretischen Teil H. SVENSSON, Opt. acta **1**, 25, 1954) war gezeigt worden, daß das Interferogramm einer geschichteten Lösung im allgemeinen nicht den Brechungsindexverlauf richtig wiedergibt. Dies rührt daher, daß das Licht innerhalb der Lösung auf krummen Bahnen läuft. Die theoretische Behandlung ergab zwei kleine Zusatzterme. Der erste macht die Verschmierung der Interferenzstreifen bei Verwendung einer ausgedehnten Lichtquelle verständlich, während der zweite eine Verschiebung der Interferenzstreifen ergibt. Da die Konvergenzverhältnisse bei den theoretischen Näherungen nur schwer zu übersehen sind, führen die Verff.

eine experimentelle Prüfung des zweiten Korrekturreffektes aus. Die Größe der Streifenverschiebung hängt von der Stellung der Diffusionsküvette zur konjugierten Bildebene der Photoplatte ab. Es wurden daher Interferogramme bei verschiedenen Küvettenstellungen aufgenommen. Die Ausmessung der Interferenzstreifen ergab sehr gute Übereinstimmung mit der Theorie. Auch das erste Korrekturglied konnte wenigstens qualitativ nachgewiesen werden.

H. Schopper.

14977 Ernst H. Winkler. *Very accurate measurements of fringe shifts in an optical interferometer study of gas flow.* Rev. sci. Instrum. **24**, 1067—1068, 1953, Nr. 11. (Nov.) (White Oak, Silver Spring, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) Die Arbeit setzt sich kritisch mit der Methode von WERNER und LEADON auseinander, die Verschiebungen von Interferenzstreifen auf $\frac{1}{500}$ Streifenbreite gemessen haben.

Dziobek.

14978 D. A. Richards. *Newton's rings of high visibility.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 492—494, 1954, Nr. 6 (Nr. 414B). (1. Juni.) (Aberystwyth, Univ. Coll. Wales, Dep. Phys.) Der geringe Kontrast bei NEWTONSchen Ringen, der die Messung von Brechungsindizes erschwert, wird auf Oberflächenreflexionen an Linse und Flüssigkeitsträger zurückgeführt. Es wird eine einfache Vorrichtung entwickelt, bei der diese Reflexionen ausgeschlossen sind, wodurch der Kontrast erhöht wird.

Busz.

14979 Felix Joachim Wiśniewski. *Zur Korpuskulartheorie der Beugung.* Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 141—144, 1954, Nr. 3/5. (15. Febr.) (Lodz, Univ., Lehrst. Theor. Phys.) Die Beugung des Lichtes wird aus einer Korpuskularbetrachtung abgeleitet. Es wird angenommen, daß Teilchen (Lichtquanten) mit einem bestimmten Impuls auf die Kanten der Gitterstreifen schlagen und dort gestreut werden. Unter Anwendung der WEIERSTRASS-ERDMANNschen Formeln für diskontinuierliche Variation auf das HAMILTONsche Prinzip erhält man eine Verteilung der gestreuten Quanten mit Hauptmaxima und Nebenmaxima. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Hauptmaxima liegt eine mit der Erfahrung übereinstimmende Zahl von Nebenmaxima und Minima.

Korte.

14980 Edmond Charron et Norbert Segard. *Diffraction et interférence en lumière parallèle monochromatique avec une ouverture circulaire recouverte à moitié par une lame de verre.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 610—612, 1952, Nr. 6. (4. Febr.) Verf. untersuchen experimentell und theoretisch die Erscheinungen, die auftreten, wenn bei Beugung durch eine kreisförmige Öffnung die eine Hälfte der Öffnung mit Glas überdeckt wird.

Dziobek.

Beugung und Streuung. S. auch Nr. 14241.

14981 L. Harvey and D. Cleverdon. *An apparatus for the determination of molecular weights by light scattering.* J. sci. Instrum. **31**, 274—279, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Epsom, Surrey, Distillers Co. Ltd.) Die Intensität der Lichtstreuung durch Lösungen großer Moleküle wird häufig zur Bestimmung des mittleren Molekulargewichtes benutzt. Es wird der Aufbau eines Instruments beschrieben und Konstruktionseinzelheiten mitgeteilt, das für solche Untersuchungen dienen soll. Die Zelle für die zu untersuchende Flüssigkeit unterscheidet sich völlig von denen, die sonst dafür gebraucht werden. Das zu messende Signal einer Lösung ist praktisch völlig frei vom Außenlicht. Dies wird erreicht durch die Absorptionscharakteristiken der Zelle und ihrer sorgfältigen Justierung. Über Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

v. Harlem.

Beugung und Streuung an Partikeln. S. auch Nr. 15297, 15328

14982 A. B. Bhatia and W. J. Noble. *Diffraction of light by ultrasonic waves. I. General theory.* Proc. roy. Soc. (A) **220**, 356—368, 1953, Nr. 1142 (8. Dez.) (Edinburg, Univ., Dep. Math. Phys.) H. Ebert.

14983 C. D. Maunsell. *Absorption cross sections for photoionizing radiations in low-pressure gases.* Phys. Rev. (2) **93**, 943, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ. California, Dep. Phys.) Es wird der Absorptionskoeffizient verschiedener (nichtgenannter) Gase für im Vakuumultraviolett liegende photoionisierende Strahlungen gemessen. Letztere werden mittels Elektronenstrahl (0—50 Volt) in einem feldfreien Raum im Gas von 10^{-2} — 10^{-3} Torr erzeugt und treten durch fensterlose Löcher in den Meßraum mit gleichem Gasdruck ein, wo in verschiedenen Entfernungen die Zahl der erzeugten positiven Ionen bestimmt wird. H. Mayer.

14984 Harry Svensson and Karl Odengrim. *A new method of measuring small refractive index differences.* Acta chem. scand. **6**, 720—728, 1952, Nr. 5. (Stockholm, Swed., LKB-Produktor Fabriksaktieb., Lab.) Die Messung der Differenz der Brechungsindices von Lösungsmittel und Lösung ermöglicht eine genaue Konzentrationsbestimmung. Die von den Verff. entwickelte Apparatur beruht auf der interferometrischen Messung der optischen Dicke einer prismatischen Doppelzelle und ergibt eine Genauigkeit von 10^{-6} . Dziobek.

Brechung, Dispersion. S. auch Nr. 14264, 14808, 14835.

14985 Frank Mooney. *Prism reflections aiding index measurements.* J. opt. Soc. Amer. **41**, 247—248, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Baltimore, Maryl., John Hopkins Univ., Dep. Phys.) Benützung der durch Reflexion an der Basis entstehenden Nebenbilder bei der Bestimmung des Brechungsindex nach der Methode des Minimums der Ablenkung. Dziobek.

14986 W. E. Knowles Middleton and A. G. Mungall. *The luminous directional reflectance of snow.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 572—579, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Messung des Reflexionsvermögens von Schnee mit Hilfe eines dafür konstruierten Goniophotometers. Bei Einfallswinkeln unter 45° ist die Reflexion völlig diffus; bei größeren Einfallswinkeln tritt spiegelnde Reflexion hinzu. Daß das Maximum der spiegelnden Komponente bei einem Winkel liegt, der größer ist als der Einfallswinkel, wird durch die von den Verff. gegebene Theorie erklärt. Dziobek.

14987 E. V. Smith. *Reflectance measurements on siliceous dusts and powders.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 340—341, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Wolverhampton a. Staffordshire, Tech. Coll.) Verf. berichtet über Messungen des Reflexionsvermögens in Abhängigkeit von der Wellenlänge von verschiedenen Silikatstauben. Obwohl alle Stoffe über 90% SiO_2 enthielten, sind ihre Kurven doch teilweise recht verschieden. Ferner wurde die Abhängigkeit des Reflexionsvermögens von Silikatpulvern bei konstanter Wellenlänge von der Korngröße und von einer Behandlung untersucht. Die Ergebnisse werden mit denen früherer Arbeiten verglichen und diskutiert. v. Harlem.

14988 L. G. Schulz. *Optical properties of bismuth in the near infrared.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 406—407, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Während für dünne Bi-Filme der Quotient Absorptionskoeffizient durch Wellenlänge im Sichtbaren bis etwa $0,7 \mu$ — herrührend von Übergängen zwischen verschiedenen Energiebändern — konstant hoch ist, fällt er zwischen $0,9$ und 3μ stark ab und ist ab etwa $3,5 \mu$ wieder konstant niedrig, weil die Dichte der freien

Elektronen sehr gering ist. Auch bei 1200 Å Dicke bestimmt — bei einem Brechungsindex von etwa 20 — noch die Reflexion die gemessene Transmission. Eine Annahme über den Einfluß der Korngrenzen für die elektrische Leitfähigkeit (DRUMHELLER, J. opt. Soc. Amer. 42, 877, 1952) ist demgemäß nicht nötig.

Brügel.

14989 Georg Hass and Calvin D. Salzberg. *Optical properties of silicon monoxide in the wavelength region from 0,24 to 14,0 microns.* J. opt. Soc. Amer. 44, 181 bis 187, 1954, Nr. 3. (März.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.) Durch Verdampfen von SiO werden Schichten von 300—10000 Å Dicke auf Quarzglas-, Steinsalz- und hochreflektierenden Al-Unterlagen hergestellt und ihre optischen Konstanten für den im Titel genannten Spektralbereich aus Durchlässigkeits-, Reflexions- und interferometrischer Dickenmessung gewonnen. Nach schnellem Aufdampfen im Vakuum von $p < 10^{-5}$ Torr bestehen die Schichten aus reinem SiO, wie durch Elektronenbeugungsaufnahmen sowie indirekt durch Dickenvergleich vor und nach vollständiger Durchoxydation sichergestellt wurde. Die SiO-Filme zeigen starke Absorption im UV mit Ausläufern ins Sichtbare ($\lambda < 5000$ Å) hinein, sowie eine Absorptionsbande bei 10 m μ . Die Brechzahl sinkt im Bereich 4000—7000 Å mit steigendem λ von 2,15 auf 1,95. — Der Einfluß der Aufdampf- und Nachbehandlungsbedingungen auf den Oxydationszustand der Schichten und damit der optischen Konstanten wird an Hand von experimentellen Daten diskutiert. — Zum Schutz von Oberflächenspiegeln können SiO-Filme von 1000—2000 Å Dicke im Ultraroten ohne störende Absorption verwendet werden. Im UV ist eine Verwendung nicht möglich, im Bereich $\lambda > 3000$ Å gegebenenfalls nach einer teilweisen Oxydation der Schicht.

Elbel.

14990 C. Hilsum. *Infrared absorption of thin metal films.* J. opt. Soc. Amer. 44, 188—191, 1954, Nr. 3. (März.) (Baldock, Herts., Engl., Services Electron. Res. Lab.) Bei freitragenden dünnen Metallschichten kann im Ultraroten maximal 50 % Absorption erhalten werden. Wird die Metallschicht auf einen dielektrischen Träger hoher Brechzahl n (Dicke d) gebracht, so folgt aus dem Formelsystem von HADLEY und DENNISON (s. diese Ber. 27, 688, 1948): Bei Einstrahlung durch das Dielektrikum hindurch steigt die Absorption A bei festem $d \cdot n/\lambda$ mit wachsendem n von 50 % bis auf über 80 %. Bei Einstrahlung von der Metallseite her liegt A weit unter 50 %. Die Durchlässigkeiten T in beiden Richtungen sind gleich. Die beiden Reflexionsgrade R sind verschieden. Bei geeigneter Wahl der Parameter kann die Reflexion von der Trägerseite her ganz unterdrückt sein, so daß eine solche Anordnung als Reflexionsinterferenzfilter wirkt. — Für den Fall $\sin 2\pi \cdot nd/\lambda = 1$ sind Kurven für A , R und T in Abhängigkeit von $f \sim (Dicke \times Leitfähigkeit)_{Metall}$ gegeben, leider, der anderen Zielsetzung der Verff. entsprechend, nicht in Abhängigkeit von d/λ für ein gegebenes Schichtsystem. Bei Verwendung eines schwachbrechenden Dielektrikums kann UR-Absorption von mehr als 70 % durch ein System Metall — Träger — Metall erhalten werden. A nimmt dann mit wachsendem n ab.

Elbel.

14991 F. Abelès et S. Creignou. *Détermination des paramètres optiques d'une lame métallique opaque, à l'aide de mesures goniophotométriques.* J. Phys. Radium 15, 303—304, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Inst. Optique.) Das Reflexionsvermögen R einer im Vakuum aufgedampften Chromschicht wird tabellarisch angegeben (Polarisationsrichtung senkrecht und parallel zur Einfallsebene, Einfallswinkel φ von 0°—78°, $\lambda = 546$ m μ). Nach einer Methode von ABELÈS (Rev. Opt. 31, 127, 1952) wurde aus R_{\perp} und R_{\parallel} für $\varphi > 60^\circ$ n und k berechnet; die gemittelten Werte sind $n = 2,49$, $k = 2,30$. Die hiermit rückwärts berechneten Werte von R für $\varphi < 60^\circ$ stimmen bis auf höchstens 0,5 % mit dem Experiment überein. Ebenso ist die Beziehung $(R_{\perp})^2 = R_{\parallel}$ für $\varphi = 45^\circ$ gut erfüllt.

interferometrisch wurde die Schichtdicke zu $184 \text{ m}\mu$, die Phasenverschiebung für $\varphi < 10^\circ$ zu $-30,6^\circ$ bestimmt, während die Berechnung aus n und $k = 26,3^\circ$ ergibt. Die untersuchte Chromschicht zeigte also keine merkbare Anisotropie.

Bayer-Helms.

Optische Konstanten dünner Schichten. S. auch Nr. 14768, 14769.

14992 **Beniamino Segre.** *Geometria non euclidea ed ottica geometrica.* R. C. Acad. Lincei (8) 7, 16—26, 1949, Nr. 1/4. (Juli/Okt.) (Bologna, Univ., Seminario Mat.) Dziobek.

14993 **M. Czerny.** *Über Schärfentiefe photographischer Aufnahmen.* Optik, Stuttgart 11, 291—295, 1954, Nr. 6. (Frankfurt a. M.) Wird eine photographische Aufnahme perspektivisch richtig betrachtet und erfolgt die Wiedergabe von Einzelheiten, die in der Einstellebene liegen, einwandfrei scharf, d. h. sieht man bei perspektivisch richtiger Betrachtung ebenso viele Einzelheiten wie bei direkter Betrachtung des Gegenstandes vom Objektiv aus, so ergibt sich aus der Wellenlänge des Lichtes ein wohl definierter Schärfentiefebereich, der eine natürliche Grenze der Technik darstellt. Dieser Schärfentiefebereich ist allein durch die mittlere Gegenstands Entfernung, die Wellenlänge des Lichtes und das Auflösungsvermögen des Auges festgelegt. Brennweite des Objektivs und Bildweite treten nicht auf. Die freie Öffnung des Objektivs muß einen Durchmesser von 4,6 mm haben. Ist der Durchmesser kleiner, so wird infolge der Beugung die ganze Aufnahme für das Auge wahrnehmbar unscharf, macht man die Blende größer, so nimmt der Schärfentiefebereich gegen den definierten Wert ab. Es ergibt sich, daß der Schärfentiefebereich des Nahraumes außerordentlich klein ist, und daß die Lichtwellenlänge dann schon der Beherrschung makroskopischer Räume eine Grenze setzt.

Rosenhauer.

14994 **Jean Vlénot.** *Progrès récents dans la détermination du foyer d'un système optique convergent.* C. R. Soc. Franç. Phys. 14S—15S; Beilage zu J. Phys. Radium 12, 1951, Nr. 3. (März.) (Besançon, Fac. Sci.) Die bisherige Definition des Brennpunktes ist unzulänglich; Verf. macht neue Vorschläge. Dziobek.

14995 **C. v. Fragstein und K. Weber.** *Abbildungseigenschaften von Zonenlinsen.* Optik, Stuttgart 11, 270—281, 1954, Nr. 6. (Köln.) Nach einer Erörterung der Theorie der Zonenlinsen wurden die Folgerungen experimentell geprüft. Es wurde die Abhängigkeit der Brennweite vom Radius der innersten Zone bestimmt. Hierfür werden Zonenlinsen mit Brennweiten von etwa 7 m bis 1 mm bei maximalen Durchmessern von etwa 45—0,5 mm benutzt. Die Anzahl der Zonen betrug 50 und bei Brennweiten größer als etwa 250 mm 100. Auch wurden die Abhängigkeit von der Wellenlänge und die Brennweiten höherer Ordnung ermittelt. Es wurde festgestellt, daß man die Intensität in den Brennpunkten der verschiedenen Ordnungen durch Änderung der Breite der durchlässigen Ringe ändern kann. Mit Zonenlinsen lassen sich beliebige Abbildungsmaßstäbe verwirklichen. Schließlich wurden noch die Abbildungseigenschaften geprüft. Das Auflösungsvermögen läßt sich beträchtlich steigern, wenn das Öffnungsverhältnis der Zonenlinsen vergrößert wird. Bei Verkleinerung der Vorlage der Zonenplatte nimmt die Brennweite quadratisch ab, sodaß das Öffnungsverhältnis linear mit der Verkleinerung ansteigt. Unter Verwendung geeigneter photographischer Emulsionen gelang es, Zonenlinsen bis etwa 0,5 mm Durchmesser bei einer Brennweite von etwa 1 mm für $\lambda = 546 \text{ m}\mu$ herzustellen. Es gelang, Mikrophotographien mit solchen Zonenlinsen zu erzeugen, bei denen Strukturen bis etwa $1,3 \mu$ aufgelöst waren.

Rosenhauer.

14996 Chas. E. Waring and Robert L. Custer. *The Faraday effect of some molecules chelated or associated by hydrogen bonding.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2058 bis 2060, 1954, Nr. 8. (20. Apr.) (Storrs, Connect., Univ., Dep. Chem.) Es werden Messungen der absoluten VERDET-Konstanten von Benzollösungen von o- und p-Nitrophenol und von o- und p-Nitrochlorbenzol mitgeteilt mit dem Zweck, Unterschiede zwischen den molekularen Wechselwirkungen im gelösten Zustand zu bestimmen. Aus den Messungen werden scheinbare molekulare VERDET-Konstanten, Temperaturkoeffizienten der molekularen VERDET-Konstanten und die magnetischen Rotationsdispersionen berechnet. Drei magneto-optische Methoden ergeben zusätzliche magnetochemische Beweise dafür, daß die Wasserstoffbindung als gewöhnliche elektrostatische Anziehung auftritt.

v. Harlem.

14997 René de Malleman, François Suhner et Jean Grange. *Variation du pouvoir rotatoire magnétique du sulfure de carbone en fonction de la température et de l'état physique.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 648—651, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Für Temperaturen zwischen -80 und $+20^{\circ}\text{C}$ wurden bei flüssigem CS_2 die Dichten pyknometrisch gemessen. Sie gehorchen der Beziehung $d = 1,2920 - 1,421 \cdot 10^{-3} t$. Ferner sind die VERDET-Konstanten tabelliert, bezogen auf die Wellenlänge $578\text{ m}\mu$. Sie nehmen mit steigender Temperatur um etwa 8% ab. Dagegen erweist sich $[A]_M$ als nahezu unabhängig von der Temperatur, der mittlere Wert beträgt $522\mu\text{R}$. Im Gaszustand unterscheiden sich die Dispersionen kaum von denen im flüssigen $546/578\text{ m}\mu = 1,14$; $436/578\text{ m}\mu = 2,0$. Der Mittelwert der VERDET-Konstante ergibt sich zu $A_{578}^{760} = 2,305 \cdot 10^{-2}\mu\text{R}$. Unter Verwendung eines Dichtewerts von $d_{578}^{760} = 3,46 \cdot 10^{-3}$ erhalten Verff. $[\Omega]_M = 507\mu\text{R}$, also 2—3% weniger als im flüssigen Zustand.

M. Wiedemann.

14998 Clemens Schaefer und Heinrich Nassenstein. *Bestimmung der photoelastischen Konstanten p und q optischer Gläser.* Z. Naturf. **8a**, 90—96, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Köln, Univ., II. Phys. Inst.) Von 154 verschiedenen optischen Gläsern der Firma Schott & Gen. werden in Anlehnung an eine von POCKELS angegebene statische Methode mittels eines JAMINSchen Interferentialrefraktors die photoelastischen Konstanten p und q bestimmt und in ausführlichen Tabellen zusammen mit dem Brechungsquotienten, dem Querkontraktionskoeffizienten, dem Torsionsmodul und dem Elastizitätsmodul mitgeteilt. Ist ω die Lichtgeschwindigkeit im unbelasteten Glas, so zeigt sich, daß die Werte für p/ω zwischen 0,170 für SSK8 und 0,391 für SFS1 liegen, während q/ω zwischen 0,113 und 0,450 für die gleichen Gläser liegt. Mit zunehmendem Brechungsquotienten ist im allgemeinen eine Zunahme von p/ω und q/ω festzustellen, während $(p - q)/\omega$ in gleicher Richtung abnimmt. Eine meßbare Änderung der photoelastischen Konstanten bei lang anhaltenden Belastungen der Glasproben konnte nicht festgestellt werden.

Werner Klemm.

14999 Cl. Schaefer und K. Dransfeld. *Die Bestimmung des Verhältnisses p/q der photoelastischen Konstanten optischer Gläser nach einem dynamischen Verfahren.* Z. Naturf. **8a**, 96—99, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Köln, Univ., II. Phys. Inst.) Die Verff. bestimmen mit Hilfe eines von H. MUELLER angegebenen dynamischen Verfahrens unter Ausnutzung der Lichtbeugung an stehenden Ultraschallwellen an etwa 150 optischen Gläsern der Firma Schott & Gen. das Verhältnis p/q der photoelastischen Konstanten. Es wird gefunden, daß die dynamisch gemessenen Werte von p/q im Durchschnitt um 1,5% höher liegen als die auf statischem Wege erhaltenen. Ferner wird die Abhängigkeit des Quotienten p/q von der Dichte und der Temperatur des Glases sowie von der Wellenlänge des verwendeten Lichtes und der Schallfrequenz untersucht.

Werner Klemm.

15000 Gerhard Klages. *Zur Theorie des Kerr-Effekts in unpolaren Flüssigkeiten.* Z. Naturf. **9a**, 602—607, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Mainz, Johannes-Gutenberg-Universität, I. Phys. Inst.) Wenn man an Stelle des LORENTZschen Ansatzes für das innere Feld denjenigen von ONSAGER heranzieht, so lassen sich die großen Diskrepanzen zwischen den aus Messungen im gasförmigen und flüssigen Zustand berechneten molaren KERR-Konstanten bei Dipolmolekülen im wesentlichen beheben. Jetzt wird die ONSAGERSche Rechnung für unpolare Moleküle erweitert, wobei in erster Näherung das Molekül als Ellipsoid, bestehend aus isotrop polarisierbarer Materie betrachtet wird. Dabei muß die DK dieser „Molekülmaterie“ ϵ_1 , anders als bei ONSAGER, von dem makroskopischen ϵ der Flüssigkeit verschieden angesetzt werden. ϵ_1 kann man unter Heranziehung von verschiedenen Möglichkeiten, das Molekülvolumen zu bestimmen, berechnen. Die Anwendung der neu erhaltenen Beziehung für die KERR-Konstante auf das bereits vorliegende Beobachtungsmaterial führt im allgemeinen zur hinreichenden Übereinstimmung von Gas- und Flüssigkeitswert. Größere Abweichungen bei Molekülen mit sehr kleiner optischer Anisotropie werden als zusätzlicher Schwankeffekt in der Flüssigkeit gedeutet, während bei unpolaren Benzolderivaten noch eine Anisotropie der „Molekülmaterie“ selbst angenommen werden muß.

Klages.

Elektrische und magnetische Doppelbrechung. S. auch Nr. 14905.

15001 E. Bovey and P. Unger. *The preparation of pinhole-free silver mirrors.* J. sci. Instrum. **28**, 68—70, 1951, Nr. 3. (März.) (Chislehurst, Kent, Brit. Scient. Instr. Res. Ass.) Durch Anwendung einer besonderen Reinigungstechnik in Verbindung mit dem BRASHEAR-Verfahren lassen sich einwandfreie Silberspiegel herstellen, wenn die Lösungskomponenten auf Raumtemperaturen zwischen 12 und 26° C gehalten werden, so daß die sonst bei Änderung der Umgebungstemperatur auftretenden Schwierigkeiten vermieden werden.

Lange.

15002 Robert Barer and A. E. Saunders-Singer. *A low power micromanipulator and microdissector.* J. sci. Instrum. **28**, 65—68, 1951, Nr. 3. (März.) (Oxford, Dep. Human Anatomy; Reading.) Aus einem Versuchsmodell wird ein dreidimensionaler Mikromanipulator entwickelt, der eine Bewegung der Hand im Verhältnis 4 : 1 untersetzt und in jeder Lage stehen bleibt. Das Gerät ist für Vergrößerungen bis 200fach geeignet. Die Bewegungsrichtungen sind bei Beobachtungen mit einem binokularen Seziernmikroskop denen der Hand richtig zugeordnet.

Lange.

15003 K. P. Norris. *A reflecting microscope for infra-red absorption measurements.* J. sci. Instrum. **31**, 284—287, 1954, Nr. 8. (Aug.) (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Die Faktoren, die bei der Konstruktion von Spiegel-Mikroobjektiven für die Verwendung an Ultrarotspektrometern zu beachten sind, werden diskutiert. Es wird gezeigt, daß man im Steinsalzgebiet mit zwei sphärischen Flächen eine numerische Apertur von 0,8 bei einer zentralen Verdeckung von 40—45% und hinreichender Fehlerkorrektur erreichen kann. Die günstigste Brennweite ist etwa 10 mm, die förderliche Vergrößerung etwa 11 und daher die erforderliche Objektgröße etwa 1 · 0,18 mm. Das Auflösungsvermögen beträgt bei $\lambda = 8\mu$ etwa 6μ . Die auf den Empfänger auffallende Energie ist bei Verwendung der Mikroanordnung halb so groß wie bei einer Makroanordnung. Es werden die Konstruktionsdaten von drei Spiegelobjektiven angegeben.

H.-J. Hübner.

15004 Howard H. Pattee jr. *The scanning X-ray microscope.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 61—62, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys.) Nach einer

Diskussion der verschiedenen bekannten Möglichkeiten für Röntgenmikroskopie wird an Hand eines Schaltschemas die Wirkungsweise des entwickelten Mikroskops beschrieben. Der durch Feldemission erzeugte und durch Elektronenlinsen scharf gebündelte Elektronenstrahl wird durch zwei senkrecht zueinander stehende Plattenpaare zeitlich abgelenkt und fällt auf die dünne Antikathodenfolie, auf der das Objekt dicht aufliegt. Die von den jeweiligen Punkten der Antikathode ausgehenden Röntgenstrahlen werden je nach der Beschaffenheit des Objektes geschwächt und fallen auf einen Szintillationskristall. Der Strom des Photomultipliers steuert proportional der vom Objekt durchgelassenen Energie die Intensität des Elektronenstrahls einer BRAUNschen Röhre. Dieser Elektronenstrahl wird synchron und konphas dem Elektronenstrahl der Röntgenröhre abgelenkt und ergibt auf dem Schirm der BRAUNschen Röhre ein vergrößertes Bild des Objektes.

W. Hübner.

15005 Vincent J. Coates, Abe Offner and E. H. Siegler jr. *Design and performance of an infrared microscope attachment.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 984—989, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Norwalk, Conn., Perkin-Elmer Corp.) Es wird ein Spiegelmikroskop beschrieben, das von der Firma PERKIN-ELMER kommerziell hergestellt wird und zur Verwendung mit den Einstrahlspektrometern dieser Firma gedacht ist. Das Instrument wird nach dem Monochromatoraustrittsspalt in die spektral zerlegte Strahlung ohne Änderung der Makrofunktionen des Spektrometers eingeschaltet, jedoch verfügt das Mikroskop über einen eigenen Empfänger mit Vorverstärker. Kondensor- und Objektivteil, beide vom SCHWARZSCHILD-Typ, haben eine numerische Apertur von 0,75 und sind für hohe Bildgüte im UR berechnet. Der Kondensor bildet den Austrittsspalt 8,5fach verkleinert auf die Probe ab, während das Objektiv ein 25fach vergrößertes Bild auf eine justierbare Blende entwirft. Das maximale Gesichtsfeld ist $0,65 \times 0,22$ mm. Die erforderliche Mindestgröße der Probe hängt von der Wellenlänge und dem gewünschten Signal-Rauschverhältnis ab. Letzteres zu etwa 15—20 angenommen, schwankt die Breite der Probe bei konstanter Länge von 0,1 mm zwischen 0,006 und 0,1 mm für Wellenlängen zwischen 2 und 14μ . Die durchgelassene Energie beträgt bestenfalls 45%. Spektren verschiedener Proben (Gewebeschnitte, Fasern, Flüssigkeiten) werden gezeigt.

Brügel.

15006 A. V. Baez and M. Weissbluth. *X-ray microscope mirror systems.* Phys. Rev. (2) **93**, 942, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Eine Reihe von Spiegeln und Spiegelkombinationen mit sphärischer, elliptischer und hyperbolischer Krümmung wurden in Bezug auf die erreichbare Vergrößerung (75fach), das Auflösungsvermögen, und die Spiegelverzerrungen bei Röntgenstrahlen untersucht.

W. Hübner.

15007 H. H. Hopkins. *The concept of partial coherence in optics.* Proc. roy. Soc. (A) **208**, 263—277, 1951, Nr. 1093. (22. Aug.) Bereits 1934 hatte VAN CITTERT auf statistischen Berechnungen fußend einem „degree of consonance“ definiert; VAN CITTERT kam auf diesem Wege zu gewissen Theoremen, die ein aberrations-freies System mit rechteckiger Eintrittspupille betreffen. 1938 stellte ZERNIKE ähnliche Überlegungen an. Verf. definiert nun einen Phasenkohärenzfaktor und wendet diesen neuen Begriff auf das Stellarinterferometer und die Beleuchtung beim Mikroskop an; er zeigt folgendes: Wird eine Ebene von einer Lichtquelle beleuchtet, die unter dem Winkel α erscheint, so ist der Durchmesser d der Fläche, innerhalb deren kohärente Strahlung auffällt, $d = 0,16\lambda/n \sin \alpha$ (n = Brechungsindex des Mediums zwischen Lichtquelle und Fläche).

Dziobek.

15008 Maurice Françon. *Application des lames uniaxes à l'observation des objets transparents isotropes ou non en microscopie.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 520—521,

1952, Nr. 5. (28. Jan.) Durch eine SAVARTSche Platte wird das Objekt verdoppelt, es werden dann Interferenzen erzeugt; bereits in einer früheren Arbeit hatte Verf. auf diese Möglichkeit hingewiesen. Dziobek.

15009 **Wolf-Dietrich Hagenah.** *Ein Zweistrahl-Spektralphotometer großer Dispersion.* Z. angew. Phys. **6**, 314—320, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) In einem Bereich von 2000—10000 Å können in einem Spektrum, entworfen von einem Konkavgitter mit 6,5 m Krümmungsradius in PASCHEN-Aufstellung gleichzeitig sechs Spektren photoelektrisch registriert werden. Die Empfänger bewegen sich auf zwei einander nicht behindernden Bahnen; dadurch kann bei verschieden eingestelltem Vorschub gleichzeitig das Profil einer Linie und deren angrenzendes Kontinuum gemessen werden. Die während der Messung kontinuierlich regelbare Vorschubgeschwindigkeit ergibt eine präzise Anpassung an die Zeitkonstante des Verstärkers. Intensitätsverhältnisse bis über 10^4 erfassen die logarithmischen Verstärker mit 1% Genauigkeit. Einzelheiten zum mechanischen und optischen Aufbau, sowie erste Meßergebnisse mit diesem Zweistrahlgerät überzeugen von den Verbesserungen gegenüber dem von DIEKE beschriebenen Gerät, das als Ausgangspunkt für diese Entwicklung angegeben wird. Das Auflösungsvermögen liegt im Bereich von 3800 Å bei 0,1 Å. Rollwagen.

15010 **Alexander Verriijn Stuart.** *A simple variable thickness cell for liquids.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 212—213, 1953, Nr. 3. (März.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Es wird eine einfache Flüssigkeitsküvette mit meßbar veränderlicher Schichtdicke für ultrarotspektroskopische Zwecke beschrieben. Brügel.

15011 **A. Walsh.** *Design of double-beam multiple monochromators.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 215, 1953, Nr. 3. (März.) (Melbourne, Austr., Commonwealth Scient. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem., Chem. Phys. Sec.) Auseinandersetzung mit der Kritik, die an dem vom Verf. konstruierten Monochromator geübt worden ist. Dziobek.

15012 **Chester J. Silvernail.** *Note on fast spectrographic camera design.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 539—540, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Calif., Univ., Inst. Geophys.) Verbesserung der sphärischen Aberration des nach MAKUTOFF-BOUWERS gebauten Spektrographen mit dem Öffnungsverhältnis $f/2,0$ ($f = 25$ cm). Dziobek.

15013 **Don H. Anderson and Oran E. Miller.** *Silver chloride beam condensing lens system for micro infrared measurements.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 777—779, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co.) Zwecks Ausschaltung des kostspieligen Spiegelmikroskops bei mikrospektroskopischen Untersuchungen im UR wird ein Paar von plankonvexen AgCl-Linien zur Abbildung der Mikroprobe auf den Spektrometerspalt vorgeschlagen. Die Linsen hatten einen Krümmungsradius von 22, einen Durchmesser von 24 und bei einem Brechungsindex von ungefähr 2,0 eine Brennweite von ungefähr 22 mm, also eine relative Öffnung 1. Sie waren zwecks Lichtschutzes und Reflexionsverminderung mit einer Beschichtung versehen (EASTMAN Far Infrared Filter Coating oder Ag_2S). Die Durchlässigkeit des Systems ohne Beschichtung betrug von 2—16 μ etwa 40%, mit Beschichtung 14% bei 2, 43%, bei 4 und 58 μ von 6—16 μ . Das Linsensystem kann in jedes Doppelstrahlspektrometer eingebaut werden, wobei noch teilweise Kompensation der Reflexionsverluste möglich ist. Beim Gebrauch im BAIRD-Doppelstrahlspektrometer etwa 10 cm von der Strahlungsquelle entfernt ist eine Probestfläche von $1,5 \times 3,5$ mm von 2—16 μ (Spalte: 0,05—2,5 mm) ohne weiteres

brauchbar; weitere Verkleinerung ist möglich, wenn im langwelligen Teil abfallende Energie in Kauf genommen wird. Die benötigte Substanzmenge liegt zwischen 20 und 50 μg . Brügel.

15014 Gilbert W. King and A. G. Emslie. *Spectroscopy from the point of view of communication theory. III. Line shapes.* Phys. Rev. (2) **86**, 586, 1952, Nr. 4 (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Arthur D. Little, Inc.) Die endliche Apertur eines Spektroskops schneidet die FOURIER-Transformation des Ausgangssignals aus. Nach SHANNON ist der Informationsbetrag in solch einem Signal $\psi(x)$, begrenzt auf Amplituden in Intervallen von $\pi/2$. Eine Interpolationsformel liefert die Zwischenwerte $\sum \psi(n \cdot \pi/2) \sin(2x + n\pi)/(2x + n\pi)$. Die Diffraktion multipliziert die Transformation durch ein Dreieckfilter. Mathematische Erörterung dieser Verhältnisse. Winckel.

15015 P. Holliday. *Removal of water vapour and carbon dioxide from an infra-red spectrometer.* J. sci. Instrum. **31**, 261, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Coventry, Courtaulds Ltd.) Zur Entfernung von Wasserdampf und von Kohlendioxyd aus der Luft bei Untersuchungen mit einem Infrarotspektrometer bewährte sich aktiviertes Aluminiumoxyd, „Lab Lectodryer“ der Firma Birlec Ltd. Die Wasserabsorption bei 6μ und die des CO_2 bei $4,2\mu$ verschwanden vollständig. Nach 5 Arbeitstagen im Falle des Wasserdampfs und nach 3 im Falle des CO_2 muß das Trockenmittel regeneriert werden. Ein derartiges P-äparat ist seit 2 Jahren im Gebrauch. M. Wiedemann.

15016 J. Gaunt. *A simple infra-red grating spectrometer for use in analysis.* J. sci. Instrum. **31**, 315—318, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est., Chem. Div.) Die Konstruktion eines einfachen, nicht kostspieligen lichtstarken Gitterspektrometers für die Analyse von schwerem Wasser wird beschrieben. Das Gerät ist mit sphärischen Spiegeln von 25 cm Brennweite ausgerüstet; das Gitter hat 2400 Linien/Zoll und liefert bei $2,95\mu$ die maximale Energie. Kurzwelliges Streulicht und störende Wellenlängen anderer Ordnungen werden durch F-Zentren-Filter unterdrückt. Als Empfänger kann wahlweise eine ungekühlte PbS-Zelle bei einer Lichtwechselfrequenz von 400 Hz oder ein Thermoelement bei einer Unterbrecherfrequenz von 10 Hz verwendet werden. H.-J. Hübner.

15017 D. Chapman and E. T. Sanders. *A universal slit-drive mechanism for a single-beam infrared spectrometer.* J. sci. Instrum. **31**, 346, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Port Sunlight, Ches., Unilever Ltd., Res. Dep.) Zur Erzielung eines Hintergrundes konstanter Energie bei einem GRUBB, PARSONS & Co-Spektrometer wird ein einfacher Mechanismus zur Veränderung der Spaltbreite angegeben. H.-J. Hübner.

Prismen, Gitter, spektroskopische Apparate. S. auch Nr. 14738, 15249.

Spektralanalyse. S. auch Nr. 15248.

15018 P. J. A. McKeown and A. R. Ubbelohde. *A Geiger counter X-ray crystal spectrometer.* J. sci. Instrum. **31**, 321—326, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Chem.) Ein GEIGER-MÜLLER-RÖNTGEN-Spektrograph zur Untersuchung von Einkristallen wird beschrieben und auf die Stabilisierung der Röntgenquelle und auf die Schaltungen zur Intensitätsbestimmung und zur raschen Vermessung der Reflexionswinkel eingegangen. Die Reproduzierbarkeit der Intensitätsmessungen beträgt über mehrere Tage hinweg $\pm 2\%$, die Winkelgenauigkeit ± 30 Bogensekunden, die sich bei Verwendung von Mikroskop und Präzisionsteilkreis verbessern läßt. Weyerer.

5019 Isidore Adler and Joseph M. Axelrod. *A multi-wavelength fluorescence spectrometer.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 769—772, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Washington, D. C., US. Geol. Survey.) Am Beispiel einer niobhaltigen Metallverbindung wird Wirkungsweise, Präzision und Bedienung eines Röntgen-Fluoreszenzspektrometers mit Zählrohranzeige und zwei Teilkreisen beschrieben. Die Genauigkeit ist mindestens genau so groß wie bei Emissionsspektrographen (wenige Prozent); die Auswertzeit bei einer Bestimmung von mehr als einem Element ist relativ kurz. Weyerer.

5020 L. Ivan Epstein. *The design of optical filters.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 806 bis 810, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co., Scient. Sur.) Theorie der optischen Filter in Analyse zu elektrischen Filtern, wie sie in Matrixrechnung bereits von SCHELLKUNOFF und MUCHMORE behandelt worden sind. Dziobek.

5021 Bruce H. Billings, S. Sage and W. Draisin. *A narrow passband polarization interference filter for hydrogen alpha.* Rev. sci. Instrum. **22**, 1009—1017, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Baird Ass., Res. Lab., Inc.) Nach eingehender Beschreibung der Wirkungsweise und optischen Eigenschaften der zuerst von LYOT angegebenen Polarisations-Interferenzfilter wird über die Konstruktion eines solchen Filters mit nur 1 Å Halbwertsbreite für H_α berichtet, wobei statt Quarz künstliche Ammonbiphosphatkristalle verwendet werden. Damit erhält man zwar eine kleinere Gesamtdicke, aber entsprechend engere Toleranzen für die Orientierung und Dicke der Einzelelemente. Zur Korrektur reicht ganz exakter Kristalldicken und zur Feinjustierung des Durchlaßbands werden zusätzliche Glimmerplättchen eingeschaltet, die in Phasendifferenzen von $1/20 \lambda$ abgestuft sind, und an den Enden des Filters je 1 Sénarmont-Kompensator angebracht. Wegen der starken Abhängigkeit der Kristalldoppelbrechung von der Temperatur muß diese innerhalb $0,08^\circ \text{C}$ konstant gehalten werden. Die erforderlichen Maßnahmen hierfür, sowie die Einzelheiten der Justierung sind ausführlich beschrieben. Schröder.

5022 R. F. Saxe. *Detection and recording of optical transients by photo-multipliers.* Nature, Lond. **172**, 1198, 1953, Nr. 4391. (26. Dez.) (London, Univ., Queen Mary Coll., Dep. Elect. Engng.) Bei Photomultipliern ist die Nachweisgrenze für sehr kurze Impulse ($t < 10^{-8} \text{ sec}$) weniger durch das thermische Rauschen als durch den Schroteffekt des Photostromes gegeben. Aus der Gleichung für den Schroteffekt, der von der Ladung des Elektrons, dem Photostrom und der Bandbreite des Systems abhängt, wird hergeleitet, welche minimalen Ströme am Ausgang des Multipliers erforderlich sind, um bei Auflösungszeiten von 10^{-8} , 10^{-8} und 10^{-7} sec Genauigkeiten von 10% bzw. 1% der zu messenden Helligkeitsänderung, d. h. also des Impulses, zu erzielen. W. Hübner.

5023 F. Boeschoten, J. M. W. Milatz and C. Smít. *The application of (RCA P 28)-photomultiplier tubes to the detection of weak light intensities.* Physica, Grav. **20**, 139—156, 1954, Nr. 3. (März.) (Utrecht, Rijksuniv., Phys. Lab.) Die optimalen Bedingungen zur Messung schwacher Lichtintensitäten mit Hilfe eines Photomultipliers werden untersucht. Bei der einen Meßmethode wird das Licht periodisch unterbrochen und der Ausgangsstrom des Multipliers durch eine frequenz- und phasenempfindliche Anordnung analysiert. Die andere Methode geht auf den Szintillationszähler mit Diskriminator zurück. Folgende Größen werden untersucht: Konstanz des Ausgangsstromes, örtliche Empfindlichkeit der Photokathode, innerer Verstärkungsfaktor, Linearität, Quantenwirkungsgrad, Dunkelstrom, Störeffekte des Dunkel- und Photostromes, günstigste Bemessung der Spannung pro Stufe, Einflüsse durch Kühlung mit flüssiger Luft. W. Hübner.

15024 Richard Cole. *Optimum optical density in spectrophotometry.* J. opt. Soc. Amer. **41**, 38—40, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Die Arbeit erörtert die Frage, bei welcher optischen Dichte (Durchlässigkeit) die verschiedenen Typen von Spektralphotometern am genauesten arbeiten.

Dziobek.

15025 David Z. Robinson and Richard Cole. *Note on optimum transmittance in spectrophotometry.* J. opt. Soc. Amer. **41**, 560, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Baird Ass., Inc.; Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Jeder der beiden Verf. hatte letzthin in dem Thema (optimale Durchlässigkeit in der Spektralphotometrie) eine Veröffentlichung erscheinen lassen; in der vorliegenden Arbeit stimmen sie die Ergebnisse aufeinander ab.

Dziobek.

15026 W. D. Wright. *A photoelectric spectrophotometer and tristimulus colorimeter designed for teaching and research.* Opt. acta **1**, 102—107, 1954, Nr. 2. (Sept.) (London, Imp. Coll. Sci., Tech. Opt. Sect.) Bei dem vom Verf. beschriebenen Spektrphotometer gelangt das Licht einer gut konstanten Lichtquelle über die übliche Optik durch die obere Hälfte zweier Dispersionsprismen (Schwerflint, bis 360 $m\mu$). Danach bildet es mit Hilfe eines weiteren Objektivs ein etwa 25 cm langes Spektrum. In der Fläche dieses Spektrums befindet sich ein kleiner sphärischer Spiegel ($r > 140$ cm), der so schwenkbar ist, daß er am Spektrum entlang geführt werden und jede gewünschte Stelle reflektieren kann. Das reflektierte Licht wird beim Durchgang durch die untere Hälfte des Objektivs und der beiden Prismen noch einmal zerlegt und über ein 90°-Ablenkprisma entsteht mit Hilfe eines dritten Objektivs in der Ebene des Austrittsspaltens ein Spaltbild. Hinter dem Austrittsspalt sind die Halterungen für die Probe (Filter, Reflexionsflächen usw.) und für die Photozelle angebracht. Probehalter und Photozelle sind für Messungen unter verschiedenen Einfallswinkeln und der azimutalen Verteilung schwenkbar angebracht. Das Photozellensystem besteht aus einem Universalpräzisionsphotometer der Amer. Gen. El. Co., das verstärkt wird mit Hilfe einer Elektrometerröhre, verbunden mit verschiedenen hohen Gitterableitwiderständen. Das Spektrphotometer kann auch als Dreifarbenkolorimeter verwendet werden, wenn man an Stelle des schmalen Spiegels einen 25 cm langen Hohlspiegel in der Fläche des Spektrums anbringt. Dadurch wird das gesamte Spektrum bei der Reflexion wieder vereinigt. Vor dem Spiegel werden dann drei geeignete Blenden angebracht, so daß (bei Kenntnis der spektralen Eigenschaften des Systems) die gesamte Empfindlichkeit des Systems entweder der \bar{x} , \bar{y} oder \bar{z} -Verteilungskurve des CIE-Trichromatensystems entspricht. Um die Farbe einer Probe zu bestimmen, werden die Messungen zum Vergleich wechselweis mit einer bekannten Oberfläche (MgO) ausgeführt. Aus den Meßwerten, die sich nacheinander mit den \bar{x} , \bar{y} und \bar{z} -Blenden ergeben, lassen sich die entsprechenden Dreipunktswerte \bar{X} , \bar{Y} , \bar{Z} ermitteln. Durch Variation der Einfallswinkel können auch die polaren Farbkurven ausgemessen werden.

Klose.

15027 Ascher Opler and Jacob H. Miller. *Applications of a modified spectrophotometer for microspectrometry, microdensitometry and continuous flame photometry.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 784—785, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Pittsburgh, Calif., Dow Chem. Co., Western Div.) Anpassung des bekannten BECKMANSchen Spektralphotometers für die Zwecke der Mikrospektralphotometrie und der Photometrierung von Flammen.

Dziobek.

15028 Lucien Lison. *Schwarzschild-Villiger effect in microspectrophotometry.* Science **118**, 382—383, 1953, Nr. 3066. (2. Okt.) (Ribeirão Preto, Brazil, Fac. Med., Dep. Histol. Embryol.) Unter SCHWARZSCHILD-VILLIGER-Effekt in der

Mikrodensitometrie wird die Überlagerung des Bildes durch Streulicht und der dadurch hervorgerufene Fehler verstanden. Es wird vorgeschlagen, zur Vermeidung des S-V-Effekts nur den abzubildenden Teil des Präparats, nicht aber die Umgebung zu behandeln. Erfahrungen über die Größe des S-V-Effekts mit verschiedenen optischen Systemen. Dziobek.

15029 **H. Staudinger.** *Praktische Anwendung des spannungsoptischen Verfahrens als Hilfsmittel des Konstrukteurs.* Konstruktion 5, 401—407, 1953, Nr. 12. (Dez.) Berlin.) H. Ebert.

15030 **R. C. Lane and R. S. Longhurst.** *Vignetting in visual instruments.* J. sci. Instrum. 31, 288—293, 1954, Nr. 8. (Aug.) (London; Roy. Naval Sci. Serv.; Chelsea Polytech., Phys. Dep.) Wenn die Austrittspupille eines optischen Instrumentes zum visuellen Gebrauch sphärische Aberration zeigt, erscheinen während der Suchbewegungen des Auges bestimmte Schattenfiguren im Gesichtsfeld. Die Ursachen dieser Figuren und ihr Zusammenhang mit dem STILES-CRAWFORD-Effekt werden in der vorliegenden Arbeit untersucht. Am leichtesten ist die Behandlung derartiger Vorgänge beim Nachtsehen, wo wegen des zentralen Skotoms der STILES-CRAWFORD-Effekt fehlt. Schober.

15031 **Joseph H. Jaffe.** *The carbon arc as an infrared source.* J. opt. Soc. Amer. 43, 619, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Rehovoth, Isr., Weizmann Inst. Sci.) Im Anschluß an die Untersuchungen von RUPERT und STRONG (s. diese Ber. 30, 368, 1951) über den Kohlebogen als UR-Strahlungsquelle wird ein klein-dimensionierter Kohlebogen mit der Möglichkeit zum Einbau in die üblichen Spektrometer und mit Stromstabilisierung beschrieben. Als Strahlungsquelle wird das Kraterloch der Anode (6 mm Kohle) verwendet. Wasserkühlung und Gasabzug sind nicht erforderlich. Brügel.

15032 **L. C. Kalff.** *Behagliche Beleuchtung.* Philips tech. Rdsch. 15, 257—267, 1953, Nr. 9. (März.) Das Gefühl der Behaglichkeit entsteht durch das Zusammenwirken von Linien, Farben und Leuchtdichten. Dziobek.

15033 **R. W. G. Hunt.** *A mechanism for use with polarizing modulators.* J. sci. Instrum. 28, 323—324, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Harrow, Middlesex, Kodak, Res. Lab., Ltd.) Durch einen besonderen Bewegungsmechanismus eines zwischen zwei parallelen Polarisatoren gelegenen zentralen Polarisators wird eine gleichmäßige Schwärzungsskala erreicht. Die Genauigkeit, mit der dieser Mechanismus arbeitet, wird diskutiert. Lange.

15034 **Ludwik Silberstein.** *Generalities concerning „simple“ and mixed photographic emulsions as manifested by their characteristic curve. Uniqueness of analysis. „Interaction“ of the components of a mixture.* J. Franklin Inst. 253, 323 bis 330, 1952, Nr. 4 (Nr. 1516). (Rochester, N. Y., Res. Consultant.) Aus mehreren hundert Emulsionen hat Verf. einen mathematischen Ausdruck für die Schwärzungskurve gewonnen; an einen Ausdruck knüpft Verf. eine Reihe von Betrachtungen. Dziobek.

15035 **J. Hamilton.** *A step wedge for sensitometry with the electron microscope.* Rev. sci. Instrum. 24, 309—312, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Zur Prüfung verschiedener Emulsionen auf ihre Verwendbarkeit für elektronenmikroskopische Zwecke müssen diese sensitometrisch exponiert werden. Das Verfahren, bei konstanter Elektronenstromdichte verschiedene Expositionszeiten zu benutzen, ist aber langwierig und erfordert genaue Messung des Elektronenstromes. Es wird daher ein mikroskopischer Stufenkeil

benutzt, der es erlaubt, mit einer einzigen Exposition eine Intensitätsskala auf der Photoplatte zu erhalten. Der Stufenkeil wird hergestellt, indem Kristalle von Chlorsilber auf einer Glasplatte unter fünf verschiedenen Winkeln schräg bedampft werden. Die Aufdampfschichten bilden hinter jedem Partikel einen Stufenschatten. Nach Überziehen des Präparats mit Zaponlack wird die ganze Schicht in Wasser abgeschwemmt und das Chlorsilber in Fixierbad entfernt dann erfolgt Auffischen auf Netzträgern. Da sich hinter jedem Kriställchen ein Stufenschatten befindet, ergibt eine einzige Präparation eine Vielzahl von „Keilen“. — Die Elektronenintensität läßt sich aus der Schwärzung, die sie auf einer bekannten Bezugsemulsion hervorruft, entnehmen, wozu ein Streifen der Bezugsplatte gleichzeitig mit einem solchen der zu untersuchenden exponiert wird. Die Auswertung der Aufnahmen zur Darstellung der charakteristischen Kurve der Testemulsion wird erläutert, ferner wird an mehreren graphischen Darstellungen das Ergebnis für verschiedene Emulsionen und Entwicklungsbedingungen gezeigt.

Kinder.

15036 Lloyd A. Jones and G. C. Higgins. *Photographic granularity and graininess. V. A variable-magnification instrument for measuring graininess.* J. opt. Soc. Amer. **41**, 41—52, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.)

L. A. Jones and G. C. Higgins. *Dasselbe. VII. A microphotometer for the measurement of granularity.* Ebenda S. 192—200, Nr. 3. (März.) Fortsetzung der systematischen Untersuchung über Korngröße, Korngrößenverteilung, ihre Messung und ihr Einfluß auf das photographische Bild.

Dziobek.

15037 Karl E. Beu. *On the use of X-ray film for the quantitative measurement of diffraction line intensities.* Rev. sci. Instrum. **24**, 103—108, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Lab. Div.) Nachdem Verf. durch Vorversuche feststellte, daß die Empfindlichkeitsschwankungen eines Filmstreifens von 100 mm Länge kleiner als $\frac{1}{2}\%$ sind, wird diejenige Spaltbreite ermittelt, bei der die kurzzeitigen Schwankungen unter 2% bleiben. Bei 4 min Entwicklungszeit beträgt sie für einen feinkörnigen Film 0,05 mm, für grobkörnigen Film 0,5 mm; bei 15 min Entwicklungszeit sind die entsprechenden Zahlen 0,5 mm bzw. > 1 mm. Um jedoch keine Verzerrungen zu erhalten, muß die Spaltbreite kleiner als etwa $\frac{1}{3}$ der Halbwertsbreite der Linie sein.

Dahme.

15038 W. D. Chesterman and D. T. Myers. *A 35 mm high-speed cinematograph camera.* J. sci. Instrum. **28**, 301—308, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Roy. Naval Scientific Service; Acmade Ltd.) Eine kinematographische Kamera für 35 mm Film von 200 Fuß Länge mit Bildgeschwindigkeiten von 100 bis zu 2000 Bildern/sec wird beschrieben. Die optische Kompensation für die Filmbewegung während der Belichtung wird durch ein rotierendes kubisches Glasprisma zwischen Objektiv und Film erreicht. Für halbhohe Bilder wird ein achtkantiges Glasprisma verwendet; die Bildgeschwindigkeit erhöht sich dadurch auf 4000/sec. Aufnahmen können sowohl bei kontinuierlichem Licht als auch unter Verwendung eines Lichtblitzstroboskopes gemacht werden. Eine Zeitmarkierung mit 1000 Hz wird auf dem Filmrand aufgezeichnet.

Lange.

15039 D. C. Stevenson. *A combined mechanical stage and focusing control for photomicrographic work.* J. sci. Instrum. **28**, 275, 1951, Nr. 9. (Sept.) (London, Brit. Launderers' Res. Ass.; Southampton, Univ. Coll.) Eine Vorrichtung zur Bewegung eines Objektträgers in vertikaler und in horizontaler Richtung und zur Fokussierung mit Hilfe einer mechanischen Einhebelbedienung für photomikrographische Arbeiten in horizontaler Richtung wird beschrieben.

Lange.

15040 Russell K. Bean. *The ER-55 projector for aerial mapping.* Science **118**, 484—486, 1953, Nr. 3069. (23. Okt.) (Washington, D. C., U.S., Geol. Survey.) Dziobek.

15041 K. Pestrecov. *Development of the ER-55 projector.* Science **118**, 492—493, 1953, Nr. 3069. (23. Okt.) (Sherborn, Mass.) Der ER-55 Projektor zur Projektion von Luftbildaufnahmen für kartographische Zwecke ist eine Weiterentwicklung des in USA weitverbreiteten Multiplexprojektors. Dziobek.

Erzeugung angeregter Zustände durch Elektronenstoß. S. auch Nr. 14430, 14651.

15042 A. Ward. *The emission of light in the passage of alpha particles through gases.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 841—846, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (1. Sept.) (Glasgow, Univ., Natur. Philos. Dep.) Das Gas befand sich in einer 3 mm tiefen Kammer, in die Po- α -Strahlen durch ein Al-Fenster eintraten. Der Boden war aus Quarz und diente als Lichtleiter zum Photoelektronenvervielfacher. Zwischen Strahlenquelle und Fenster konnte der Luftdruck beliebig verändert werden. Der durch schwache Szintillationen des Quarzes entstehende Fehler wurde durch Messungen mit dem nicht-szintillierenden CH₄ bestimmt. Die Abhängigkeit der Photonenzahl von der Restreichweite ähnelt derjenigen der spezifischen Ionisierung, nur ist die Kurve weniger steil. Durch Messungen, bei denen die Ionen durch ein elektrisches Feld sofort aus dem vom Vervielfacher erfaßten Gasraum entfernt wurden, wurde sichergestellt, daß Rekombinationsleuchten keinen wesentlichen Beitrag zu der registrierten Emission lieferte. Bei Luft war die Zählrate sehr nahe gleich der bei N₂, was für die Ansicht von GRUN und SCHOPPER spricht, daß die Szintillationen in Luft nur von N₂ herrühren. Die Zählrate nahm bei Ar und He wie schon früher beobachtet linear mit dem Druck zu. Bei Ar mit CH₄-Beimengungen sowie bei Luft ging dagegen der Anstieg allmählich in einen Sättigungswert über. Für den hierfür hauptsächlich verantwortlichen Mechanismus der strahlungslosen Energieabgabe bei Zusammenstößen mit nicht-angeregten Molekeln wird eine einfache Theorie entwickelt. G. Schumann.

Erzeugung angeregter Zustände durch Korpuskelstöße. S. auch Nr. 14433.

15043 B. W. Bullock, C. E. Feazel, P. Gloersen and S. Silverman. *The flame emission spectrum of HBr.* J. chem. Phys. **20**, 1808—1809, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) In der Emission der Wasserstoffbromflamme wird die 1-0-Bande von HBr beobachtet, und zwar der R-Zweig bis zur Linie J = 22 mit Bandenkopf bei J = 25, der P-Zweig bis J = 20, weiter einige Linien der 2-1-Bande. Die Rotationstemperatur ergibt sich an der 2-1-Bande zu 1430° K im Vergleich zum theoretischen Wert 1500° K, an der 1-0-Bande nach Selbstabsorptionskorrektur zu 1390° K. Die Vibrations-temperatur wird zu 1400° K \pm 125° gefunden. Brügel.

15044 Horace F. White, George R. Cowan, David Rotenberg and Bryce Crawford Jr. *Note on the infrared absorption of the flame of a simple double-base powder.* J. chem. Phys. **21**, 1399, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Minneapolis, Minn., Univ., School. Chem.) Mittels eines Schnellspektrometers wird die Emission der Flammen einfacher doppelbasiger Salze im Bereich von 1250—4000 cm⁻¹ untersucht, wobei acht oder neun starke Banden beobachtet werden. Nur eine davon bei 4,3 μ kann zweifelfrei CO₂ zugeordnet werden, andere gehören vermutlich dem CO- oder NO₂-Molekül bzw. der CN-Gruppe an. Brügel.

15045 Wm. W. Robertson, N. B. Humphrey and Robbin C. Anderson. *Pre-ignition and flame spectra in the self-combustion of acetylene.* J. chem. Phys. **21**, 2093—2094, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Chem.) Die Emissions-

und Absorptionsspektren von reinem Acetylenflammen in Abwesenheit von O_2 im sichtbaren und UV-Gebiet wurden photographisch registriert. Das Emissionsspektrum der Selbstverbrennung wurde beim Strömen von vorgewärmtem C_2H_2 durch ein erhitztes Reaktionsgefäß erhalten. Zur Aufnahme der Absorptionsspektren wurde C_2H_2 nicht vorgewärmt. Reines Acetylen entzündet sich bei $500^\circ C$. Die Absorptionsspektren wurden bei Temperaturen zwischen 375 und $500^\circ C$ im Gebiet vor der Verbrennung erhalten. Bei Verdünnung mit He konnten auch bei weit höheren Temperaturen Absorptionsspektren aufgenommen werden. Das Emissionsspektrum zeigt ein Kontinuum von 3500—6000 Å mit einem Maximum bei 5800 Å. Diskrete Linien oder Banden wurden nicht gefunden. Auch das Absorptionsspektrum weist ein Kontinuum vom Ultraviolett bis zum sichtbaren Gebiet auf. C_2 oder CH-Banden konnten nicht beobachtet werden. Diese Radikale scheinen also keine wesentliche Rolle zu spielen.

M. Wiedemann

Thermisch erzeugte angeregte Zustände. S. auch Nr. 14319.

15046 Fritz Rössler. *Zusammensetzung der kontinuierlichen Strahlung in der Quecksilberhochdruckentladung.* Z. Phys. **137**, 617—631, 1954, Nr. 5. (2. Juni.) (Weil/Rh., Forsch. Inst.) Die kontinuierliche Strahlung der Hg-Hochdruckentladung setzt sich nach Untersuchungen von ELENBAAS aus zwei Anteilen zusammen, einem wie die Linien linear mit dem Druck und einem quadratisch mit dem Druck ansteigenden. Der linear mit p ansteigende Teil wird nach dem Vorschlag von UNSÖLD der Rekombinationsstrahlung zugeschrieben, während für den mit p quadratisch ansteigenden Teil eine Quasimolekülstrahlung verantwortlich gemacht wird. Unter Zugrundelegung der gemessenen Anregungsspannungen werden alle Anteile (Rekombination, Quasimolekül I und II) in Abhängigkeit von der Dichte des Hg-Dampfes angegeben. Es werden Aussagen über die Intensität und spektrale Verteilung der unzugänglichen Strahlung im kurz- und langwelligen Ultrarot möglich.

Wienecke.

15047 C. R. Stanley. *A new method for the production of active nitrogen and its application to the study of collision effects in the nitrogen molecular spectrum.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 821—827, 1954, Nr. 9 (Nr. 417A). (1. Sept.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) In einer Quarzkapillare brennt zwischen zwei W-Elektroden eine Bogenentladung mit bis zu 0,5 Amp bei 5—10 kV. Das N_2 darf kein O_2 oder H_2O enthalten, welche die Emission unterdrücken; auch müssen weitere Verunreinigungen wie CO_2 und H_2 , die das Spektrum durch zusätzliche Emission beeinträchtigen, möglichst entfernt werden. Gummischläuche sind bei der Gaszuführung zu vermeiden. Bei niedrigen Drucken wurden die α -Bande des ersten positiven Systems von N_2 und die β - und γ -Bande von NO beobachtet, bei zunehmendem Druck über 1 Torr die anderen Banden des erstgenannten Systems, deren Intensität relativ zur α -Bande bis Atmosphärendruck zunahm. Diese Änderung der Intensitätsverteilung wird im Hinblick auf die verschiedenen Theorien diskutiert und gefolgert, daß sie durch Austausch von Schwingungsenergie bei Stößen zwischen angeregten N_2 - und anderen Molekülen hervorgerufen wird.

G. Schumann.

15048 Dan Kessler. *On the configuration $f ds + f s^2$ of Th II.* Physica, s'Grav. **17**, 913—919, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Jerusalem, Isr., Hebrew Univ.) Die experimentellen und berechneten Werte von 37 Energieniveaus und g-Werten für die Konfigurationen $f ds + f s^2$ von Th II werden verglichen. Dabei liegt ein Zwischenstadium zwischen LS- und jj-Kopplung vor und Wechselwirkung zwischen den Konfigurationen. Die Energieniveaus stimmen innerhalb 1,4% der Konfigurationsbreite überein, auch die Übereinstimmung der g-Werte ist befriedigend.

Freytag.

5049 John R. Holmes and Fernand Deloume. *Certain forbidden spectral lines of cadmium.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 77—79, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif.) Im Cd-Spektrum treten die Linien 3320 Å ($5^1S_0—5^3P_0$), 3411 Å ($5^1S_0—5^3P_2$) und 3403,1 Å ($5^3P_1—5^3D_3$) auf, die für elektrische Dipolstrahlung streng und für die meisten Multipolstrahlungen sowie magnetische Dipolstrahlung verboten sind. Nach BOWEN sind diese Linien auf die Wechselwirkung des Leuchtelektrons mit dem magnetischen Kernmoment zurückzuführen und dürften daher nur bei den beiden Isotopen mit ungerader Massenzahl auftreten. Verff. untersuchen daher zwei Cd-Proben: eine im natürlichen Isotopenverhältnis und eine, die mit ungeraden Isotopen, vor allem Cd¹¹¹ angereichert ist. Innerhalb der Fehlergrenzen erscheinen die Intensitäten der angeführten Linien im Verhältnis der Isotopenhäufigkeiten, so daß die BOWENSche Annahme auch hierdurch gerechtfertigt erscheint. Freytag.

5050 H. E. Clearman. *On the arc spectra of boron, indium, thallium, lead and osmium.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 373—379, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Mit einem 2 m-Gitterspektrographen wurden die Spektren zwischen 1200 und 2000 Å aufgenommen. In Tabellen sind die gefundenen Linien klassifiziert, meist unter Angabe der effektiven Quantenzahl und der geschätzten Intensität. Für In I, Tl I und Pb I wurden einige neue Niveaus beobachtet, die in gesonderten Tabellen aufgeführt sind. Besonders umfangreich ist die Liste der BiI-Linien. Freytag.

5051 W. G. Henry. *The self-consistent field for Au⁺.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **7**, 789—794, 1954, Nr. 9 (Nr. 417 A). (1. Sept.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Chem.) Die Ergebnisse der nach bekannten Verfahren durchgeführten numerischen Rechnungen sind tabellarisch zusammengestellt. G. Schumann.

5052 S. Mrozowski. *Forbidden line in the spectrum of PI.* Phys. Rev. (2) **93**, 933, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Buffalo.) In einer Hochfrequenzentladung wird die P I-Linie λ 5333 Å ($2^P_{3/2}—4^S_{3/2}$) beobachtet, dagegen nicht der Übergang $2^P_{1/2}—4^S_{3/2}$. Steudel.

5053 C. D. Cole and S. Mrozowski. *Forbidden lines in the spectrum of Bi II.* Phys. Rev. (2) **93**, 933, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Buffalo.) In einer Hochfrequenzentladung werden folgende verbotene Bi II-Linien gefunden: λ 3241 Å ($1^1S_0—3^3P_1$), λ 4850 Å ($1^1D_2—3^3P_1$), λ 5914 Å ($1^1D_2—3^3P_2$) und λ 7504 Å ($3^3P_1—3^3P_0$). Alle Terme gehören zur Konfiguration 6p². Steudel.

5054 P. Kusch. *Some observations of double- and triple-quantum transitions.* Phys. Rev. (2) **98**, 1022—1025, 1954, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Verff. beobachtete im Grundzustand des O₂-Moleküls und im Grundzustand des K³⁹-Atoms Übergänge vom Typ $\Delta J = 0$; $\Delta m_J = \pm 2, \pm 3$ bzw. $\Delta F = 0$; $\Delta m_F = \pm 2, \pm 3$. In jedem Fall wurde der Übergang durch Absorption oder erzwungene Emission von zwei oder drei Quanten gleicher Energie hervorgerufen. Nöldeke.

Spektren und Terme. S. auch Nr. 15475.

5055 Willis E. Lamb jr. and Robert C. Retherford. *Fine structure of the hydrogen atom.* IV. Phys. Rev. (2) **86**, 1014—1022, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Radiat. Lab.) Die vierte Arbeit dieser Serie bringt die Analyse der früher veröffentlichten Messungen über die Feinstruktur von Wasserstoff und Deuterium. Die an den Meßwerten anzubringenden Korrekturen

werden erweitert. In dieser Arbeit sind ausführlich behandelt: Löschung von Zuständen durch elektrostatische Felder, Anteile verbotener Übergänge (die nur bei einem der benutzten Übergänge konkurrieren) und der Rechengang. Dessen Darstellung vermittelt einen Eindruck von der Menge der anzubringenden theoretischen und experimentellen Korrekturen und der Genauigkeit der Ergebnisse. Die Verschiebung $2^2\text{S}_{1/2} - 2^2\text{P}_{1/2}$ beträgt für Wasserstoff 1058,27 MHz, für Deuterium 1059,71 MHz mit einer Genauigkeit von 1,0 MHz, wobei die bei verschiedenen Übergängen gemessenen Werte mit verschiedenen Gewichten berücksichtigt sind. Diese Werte stimmen mit den theoretischen befriedigend überein, wenn man der BETHESchen Formel noch die verschiedenen Korrekturglieder beibringt. Der Unterschied der Werte für H und D wird durch eine Abschätzung auf Effekte der reduzierten Masse und der endlichen Ausdehnung des Deuterons zurückgeführt. Aus den Werten für die Dublettaufspaltung kann man die Feinstrukturkonstante zu $1/\alpha = 137,033 \pm 0,006$ berechnen. Aus der Hyperfeinstruktur des Grundzustandes von H erhält man dagegen $1/\alpha = 137,0429 \pm 0,0009$, jedoch sind an diesem Wert noch Korrekturen anzubringen, die z. T. schon berechnet sind. Zunächst kann man aber feststellen, daß der Wert aus Feinstrukturmessungen zuverlässiger bestimmt werden kann als aus der Hyperfeinstruktur. Die Messungen sollen noch weiter verbessert werden, sodaß eine weitere Steigerung der Genauigkeit zu erwarten ist. Freytag.

15056 Ervin C. Woodward jr. *Isotope displacement in $\lambda 4415 \text{ \AA}$ Cd II.* Phys. Rev. (2) **93**, 948, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 939. (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys.) Mit getrennten Isotopen wird die Isotopieverschiebung zwischen Cd^{111} und Cd^{113} in der Cd II-Linie $\lambda 4415 \text{ \AA}$ zu $39,7 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ gemessen. Die Schwerpunkte der beiden ungeraden Isotope liegen zwischen den Komponenten von Cd^{110} und Cd^{112} . Steudel.

15057 Ervin C. Woodward jr. *Nuclear spins of Mo^{95} and Mo^{97} .* Phys. Rev. (2) **93**, 954, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 939. (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys.) Die Hyperfeinstrukturaufspaltung von Mo^{95} und Mo^{97} (getrennte Isotope) wird mit einem FABRY-PEROT-Interferometer an zwei Mo I-Linien untersucht. Die Kerndrehimpulsquantenzahl beider Isotope ist $5/2$, das Verhältnis der magnetischen Momente beträgt $\mu(\text{Mo}^{97})/\mu(\text{Mo}^{95}) = 1,022$. Steudel.

15058 L. C. Bradley and H. Kuhn. *Isotope shifts in the spectrum of helium.* Proc. roy. Soc. (A) **209**, 325—333, 1951, Nr. 1098. (7. Nov.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Mit einem FABRY-PEROT wurden die Isotopieverschiebungen der Heliumisotope gemessen und zwar der Serien $2^1\text{S}-n^1\text{P}$, $2^1\text{P}-n^1\text{S}$, $2^1\text{P}-n^1\text{D}$ und $2^3\text{S}-n^3\text{P}$. Durch Extrapolation wurde die Termverschiebung der Grundterme ermittelt und anschließend die Verschiebung der anderen Terme berechnet. Die Messungen ergeben eine mit dem Termwert lineare Verschiebung aller Terme, jedoch um etwa 20% mehr als nach der Theorie von HUGHES und ECKART, die außerdem einen nichtlinearen Verlauf für die ^1P -Terme angibt, der nicht festgestellt werden konnte. Dagegen zeigen die höheren ^1D -Terme Anomalien, die durch Störungen und Hyperfeinstruktur erklärt werden können. Freytag.

15059 Erik Ingelstam. *Natural line widths of spectral lines and spectral band widths from monochromators determined by means of phase contrast interferences.* Opt. acta **1**, 73—80, 1954, Nr. 2. (Sept.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Opt. Lab.) Im Gegensatz zu der üblichen Anwendung der Phasenkontrastmethode auf Phasenunterschiede im Objekt, die klein sind gegenüber der Periode, wird untersucht, wie sich die Phasenkontrastmethode bei Phasenunterschieden von sehr vielen Perioden bewährt. Es ergibt sich dabei eine einfache Möglichkeit, mit

einer geeigneten Einrichtung, z. B. mit einem Phasenkontrastrefraktometer, die natürliche Linienbreite von Spektrallinien zu messen. Die Formeln für verschiedenartige Linienformen werden angegeben. Die Versuchsergebnisse für die Linie 5461 einer Quecksilber-Spektrallampe bei verschiedener Breite des Monochromatorbereiches werden mitgeteilt. Die Verwendung einer Lampe mit Quecksilber des reinen Isotops 198 in diesem neuartigen Interferometer wird diskutiert. (Zusammenf. d. Verf.) Hartnagel.

15060 M. E. Pillow. *Intensity distribution among nitrogen bands in the auroral spectrum*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 780—788, 1954, Nr. 9 (Nr. 417A). (1. Sept.) (London, Northern Polytech.) Das von Verfn. angegebene Verfahren der verformten Potentiale wurde angewendet zur Berechnung von $(\int \psi_{v_1} \psi_{v_2} dr)^2$ für das erste und zweite positive und das VEGARD-KAPLAN-System des N_2 und das erste negative System des N_2^+ . Die erhaltenen Intensitäten werden mit den vorliegenden Beobachtungsergebnissen verglichen und die Möglichkeiten diskutiert, Schlüsse auf die Besetzung der angeregten Zustände sowie auf den Einfluß der atmosphärischen Extinktion zu ziehen. Für sichere Schlußfolgerungen reichen die Beobachtungsdaten nicht aus, da die Beobachtungsbedingungen nicht einheitlich genug sind. G. Schumann.

15061 M. E. Pillow. *Intensities in band systems of O_2 : ${}^3\Sigma_u^{+1}\Sigma_g^+$ (Broida-Gaydon system) and ${}^1\Sigma_g^+ - {}^3\Sigma_g^-$ (atmospheric system)*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 847—849, 1954, Nr. 9 (Nr. 417A). (1. Sept.) (London, Northern Polytech.) Intensitätsberechnungen und Vergleiche mit den Beobachtungen stützen die Zuordnung der von BROIDA und GAYDON gefundenen Banden. Entsprechende Berechnungen für das atmosphärische System werden mit bezug auf das in dieser Hinsicht ziemlich lückenhafte Beobachtungsmaterial diskutiert. G. Schumann.

15062 R. F. Barrow and H. C. Rowlinson. *The absorption spectra of the gaseous monoxides of silicon, germanium and tin in the Schumann region*. Proc. roy. Soc. (A) 224, 374—388, 1954, Nr. 1158. (7. Juli.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Absorptionsspektren der Moleküle SiO , GeO und SnO wurden zwischen 1250 und 2000 Å untersucht. Eine Anzahl neuer Banden wurde gefunden und die Schwingungsniveau-Analyse durchgeführt. Die spektroskopisch abgeleiteten Werte der Dissoziationsenergien waren für SiO : $185,0 \pm 6,8$; für GeO : $155,8 \pm 5,3$ und für SnO : $126,0 \pm 4,9$ Cal. Die beiden letzten stimmen mit thermochemisch bestimmten bei 0° K überein. Das Ergebnis für SiO läßt darauf schließen, daß der Wert der latenten Sublimationswärme des Silicons mit 100 Cal größer ist, als früher angenommen wurde. Die Anregungszustände von CO und SiO werden verglichen und eine Abschätzung des Ionisationspotentials für SiO führt zu 10,5 Volt. Busz.

15063 Po Lee and G. L. Weissler. *A constant intensity vacuum spectroscopic light source*. J. opt. Soc. Amer. 42, 80—84, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif., Phys. Dep.) Für Absorptionsuntersuchungen im Vakuumultraviolett wurde eine Lichtquelle mit einem Linienspektrum konstanter Intensität entwickelt. Mit einer konstant gehaltenen Wechselspannung wird in einem Trägergas, dessen Zusammensetzung für die Konstanz der Lichtquelle kritisch ist, ein Niederspannungsfunklen erzeugt. Dabei wird die Konstanz der Spannung und der Zahl der Entladungen pro Welle mit einem Oszillographen beobachtet. So erhält man ein linienreiches Spektrum zwischen 300 und 1300 Å, dessen Konstanz durch photometrischen Vergleich mehrerer Linien zu 2% bestimmt wird. Bei konstanter elektrischer Energie erhält man durch Variation von Druck und Spannung die verschiedenen Ionisationsstufen. Freytag.

15064 G. L. Weissler, Po Lee and E. I. Mohr. *Absolute absorption coefficients of nitrogen in the vacuum ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 84—90, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif., Phys. Dep.) Mit Hilfe der Lichtquelle von LEE und WEISSLER (s. das vorstehende Ref.) wurde die Absorption von Stickstoff zwischen 300 und 1300 Å untersucht. Das BEERSche Gesetz wurde bestätigt. Für $\lambda > 796$ Å, der Grenze der WORLEY-JENKINS-RYDBERG-Serie $^2\Sigma_g^+$, geht sie auf Bandenspektren zurück, darunter setzt kontinuierliche Absorption ein. Diese erreicht bei 760 Å mit $k = 680 \text{ cm}^{-1}$ ein erstes Maximum, ein zweites bei 630 Å, der Grenze der HOPFIELD-RYDBERG-Serie $^2\Sigma_u^+$. Aus der Kontur des Absorptionskontinuums und der Intensitätsverteilung der vorhergehenden Banden wird man dazu geführt, zwei Ionisationskontinua anzunehmen, die sich an die Grenzen der beiden RYDBERG-Serien anschließen. Der Gesamtabsorptionskoeffizient liefert als f -Wert 3,3. Dieser stimmt gut mit dem Wert 3,27 überein, der aus der klassischen Elektronentheorie errechnet wurde. Zwischen 796 und 661 Å werden hohe Absorptionskoeffizienten ($k = 2760 \text{ cm}^{-1}$) gefunden, die auf die starken diffusen Banden in diesem Bereich zurückgehen. Die Konsistenz der Ergebnisse liegt bei 10%. Freytag.

15065 G. L. Weissler and Po Lee. *Absorption coefficients of oxygen in the vacuum ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 200—203, 1952, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Univ., Phys. Dep.) Mit einem Vakuumspektrographen streifender Inzidenz wurden die Absorptionskoeffizienten von Sauerstoff zwischen 300 und 1300 Å gemessen. Die Lichtquelle, die ein Linienspektrum liefert, ist im vorvorstehendem Ref. beschrieben. Die Banden zwischen 1300 und 1000 Å zeigen wie die WORLEY-Banden von Stickstoff starke Absorption ($k = 700 \text{ cm}^{-1}$), während die kontinuierliche Absorption in diesem Gebiet nur etwa $k = 10 \text{ cm}^{-1}$ beträgt. Zwischen 1000 und 740 Å liegen diffuse unklassifizierte Banden. Das Absorptionskontinuum unterhalb 740 Å wird den Ionisationskontinua verschiedener RYDBERG-Serien der angeregten Zustände von O_2^+ zugeschrieben. Es hat zwischen 400 und 600 Å ein breites Maximum ($k = 700 \text{ cm}^{-1}$), bei 300 Å ist noch $k = 530 \text{ cm}^{-1}$. Der dem integrierten Absorptionskoeffizienten entsprechende f -Wert liegt bei 6, in Übereinstimmung mit der klassischen Dispersionstheorie. Die Genauigkeit der Messungen liegt bei 10—15%. Freytag.

Spektren zweiatomiger Moleküle. S. auch Nr. 14639.

15066 Jules Duchesne and Alvin H. Nielsen. *Vibration potential function of the ClO_2 molecule.* J. chem. Phys. **20**, 1968—1969, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Cointe-Scelessin, Belg., Univ. Liege, Inst. Astrophys.) Die allgemeine quadratische Potentialfunktion eines dreiatomigen Moleküls der Symmetrie C_{2v} enthält vier Kraftkonstanten f_1 (Valenzschwingung), f_2 (Deformationsschwingung), f_{12} (Wechselwirkung über Bindungsabstände), g (Wechselwirkung von Bindungsabständen und Bindungswinkel). Die drei aus dem Spektrum entnehmbaren Grundschrwingungen reichen daher nicht aus, die Kraftkonstanten eindeutig zu bestimmen. Nach dem Vorschlag von DUCHESNE (s. diese Ber. **23**, 1758, 1942) bestimmt man daher Lösungsbereiche für mehrere Konstanten und sucht daraus die vernünftig erscheinenden aus. Für ClO_2 sind die Grundschrwingungen $\omega_1 = 964,8$, $\omega_2 = 451,8$, $\omega_3 = 1127,3 \text{ cm}^{-1}$, der Bindungswinkel $118,5^\circ$. Daraus läßt sich f_{12} als Funktion von g in Gestalt einer geschlossenen Kurve berechnen. Mit der Annahme $0,2 < g < 1 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$ folgt $0 < f_{12} < 0,258 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$. Aus ω_3 folgt dann $f_1 = 7,14 \cdot 10^5 + f_{12}$, demnach $f_1 \approx 7,4 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$, welcher Wert sehr wahrscheinlich ist. Rückwärts ergibt sich dann $g \approx 0,8 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$ und $f_2 = 0,74 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$. Brügel.

15067 A. E. Douglas and D. Sharma. *Rotation-vibration spectra of diatomic and simple polyatomic molecules with long absorbing paths. IX. The spectra of the HCN*

and DCN molecules from $2,5\mu$ to $0,5\mu$. J. chem. Phys. **21**, 448—458, 1953, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Das Absorptionsspektrum von HCN wird mit einem 6 m-Konkavgitter und Absorptionswegen bis zu 600 m im Bereich von $0,5$ bis $1,2\mu$ photographisch untersucht. Von $1,2$ bis $2,5\mu$ werden mit Gitterzerlegung und PbS-Zelle die Spektren sowohl von HCN wie von DCN registriert. Dabei werden Interferenzringe von einem FABRY-PEROT-Etalon als Wellenlängenstandard benutzt. Aus den untersuchten 24 HCN- und 6 DCN-Banden kann das für diese Moleküle vorliegende Zahlenmaterial erweitert und korrigiert werden. Die Schwingungsanalyse führt zu folgendem Ergebnis:

	HCN	DCN
ω_1	2124,65	1953,4 cm^{-1}
ω_2	726,72	579,6
ω_3	3446,19	2700,25
x_{11}	—9,0	—5,7
x_{12}	—2,15	+2,9
x_{13}	—16,8	—34,0
x_{22}	—2,40	—1,8
x_{23}	—19,6	—15,7
x_{33}	—54,20	—19,5
y_{333}	+0,527	—
g_2	+3,63	+1,35

Die einzelnen Schwingungsniveaus von HCN erweisen sich als gestört. Diese Störungen wirken sich auch auf die B_v -Werte der Rotationsanalyse aus. Aber auch offensichtlich nicht gestörte B_v -Werte lassen sich nicht in der üblichen Weise als lineare Funktion der Schwingungsquantenzahlen darstellen. Aus der Rotationsstruktur ergeben sich zunächst als B_0 -Werte für HCN bzw. DCN 1,4782 bzw. 1,2079 cm^{-1} , jedoch wird mit den Mikrowellendaten 1,47823 bzw. 1,20779 cm^{-1} gerechnet. Daraus folgen dann:

	D_0	a_1	a_2	a_3	B_e
HCN	$2,85 \cdot 10^{-6}$	0,00950	—0,0035	0,01079	$1,4849 \pm 0,0003$
DCN	$2,1 \cdot 10^{-6}$	0,00628	—0,0043	0,01035	$1,2118 \pm 0,0003$

Aus den B_e -Werten ergeben sich weiter die Kernabstände $r_e(\text{CH}) = 1,0657 \text{ \AA}$ und $r_e(\text{CN}) = 1,1530 \text{ \AA}$. Aus den oben angeführten Frequenzwerten der Eigenschwingungen werden die Kraftkonstanten berechnet zu $k_{\text{CH}} = 6,292 \cdot 10^5$, $k_{\text{CN}} = 18,583 \cdot 10^5$, $k_{\text{Wechselwirkg.}} = -0,1457 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$ und $k_{\text{Deformation}} = 0,2596 \cdot 10^{-11} \text{ dyncm/rad}$. Brügel.

15068 C. K. Jen, D. R. Bianco and J. T. Massey. Some heavy water rotational absorption lines. J. chem. Phys. **21**, 520—525, 1953, Nr. 3. (März.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Von drei im Mikrowellenbereich neu entdeckten Rotationslinien des schweren Wassers können zwei durch Untersuchung ihrer Intensitätsänderung mit der Isotopenkonzentration als dem HDO -Molekül zugehörig erkannt und durch ihren STARK-Effekt identifiziert werden: $8_{-1} - 8_0$ bei 24884,84 MHz und $6_{-2} - 7_{-6}$ bei 26880,47 MHz. Brügel.

15069 Masataka Mizushima. Theory of the Stark effect of asymmetric rotator with hyperfine structure. J. chem. Phys. **21**, 539—541, 1953, Nr. 3. (März.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die Theorie des STARK-Effekts wird unter Einbeziehung der Einflüsse der Hyperfeinstruktur sowohl für starke, wie für schwache Felder auf den asymmetrischen Rotator ausgedehnt. Im Ergebnis sind der STARK-Effekt des symmetrischen und des linearen Rotators als Spezialfälle enthalten. Brügel.

15070 K. Keith Innes, Paul C. Cross and Edward J. Bair. *The asymmetric rotor. XI. Hydrogen sulfide absorption, in the regions 8700 cm⁻¹ and 11000 cm⁻¹* J. chem. Phys. **21**, 545—547, 1953, Nr. 3. (März.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Mit einem 6 m-Konkavgitter (15000 Furchen/Zoll) und Absorptionswegen bis zu 100 m wird die Rotationsfeinstruktur der Absorption von H₂S im Bereich von 8560 bis 8830 und 10870 bis 11100 cm⁻¹ untersucht. Erstere rührt her von einer Typ A-Bande, vermutlich der niedrigeren Komponente des in Resonanz befindlichen Paares (121) und (301). Darüber überlagert finden sich einige Linien von einer Typ B-Bande mit denselben Parametern im oberen Zustand, vermutlich die niedrigere Komponente des Paares (211) und (031). Die andere Absorption rührt von einer Typ A-Bande her, wahrscheinlich der niedrigeren Komponente des Resonanzpaares (131) und (311). Im angeregten Zustand ergeben sich folgende Parameter:

Bande	ν_0	A	B	C
121	8697,3	10,29	8,75	4,48 cm ⁻¹
031	11008,78	10,197	8,559	4,411 cm ⁻¹

Brügel.

15071 R. C. Plumb and D. F. Hornig. *Evidence for one-dimensional rotation in NH₄* I. J. chem. Phys. **21**, 1113, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.) Auf Grund des im RAMAN-Effekt festgestellten Zusammenfallens der dreizähligen Achse des NH₄⁺-Ions mit der vierzähligen Achse des NH₄J-Kristalls (MATHIEU und MATHIEU, J. Chim. phys. **49**, 226, 1952) wird die früher (J. chem. Phys. **21**, 366, 1953) angegebene Zuordnung der Absorptionsbande bei 7 μ in der NaCl-ähnlichen, bei Zimmertemperatur beständigen Phase von NH₄J zu einer eindimensionalen freien Rotation des Ammoniumions um die Wasserstoffbindung zwischen dem NH₄⁺-Tetraeder und dem J⁻-Ion als bestätigt angesehen.

Brügel.

15072 André Monfils. *Le spectre infrarouge et la structure de la molécule SiH₃Cl.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 795—796, 1953, Nr. 8. (23. Febr.) Aus dem UR-Spektrum von SiH₃Cl wird für die Lage der Parallelbanden $\nu_1 = 2196$, $\nu_2 = 1097,5$, $\nu_3 = 551$ cm⁻¹, der Senkrechtbanden $\nu_4 = 2147$, $\nu_5 = 951,2$, $\nu_6 = 666,2$ cm⁻¹ gefunden. Aus der Rotationsstruktur folgen die Trägheitsmomente $I_A = 9,89$, $I_B = 124,3 \cdot 10^{-40}$ gcm², die CORIOLIS-Faktoren $\xi_4 = +0,12$, $\xi_5 = -0,17$, $\xi_6 = +0,26$, die Atomabstände SiH = $1,49 \pm 0,02$, SiCl = $2,048 \pm 0,001$ Å, der Molekülwinkel HSiH = $110^\circ 34' \pm 30'$. Für die Kraftkonstanten wird erhalten (in 10⁵ dyn/cm): $f_{\text{SiH}} = 2,66$, $f_{\text{SiCl}} = 5,13$, $f_{\text{HSiH}} = 0,19$, $f_{\text{CeSiH}} = 0,28$, $f_{\text{SiH}}^{\text{Wechselwirkung}} = 0,08$, $f_{\text{HSiCl}}^{\text{Wechselwirkung}} = -0,36$.

Brügel.

15073 Ulrich Schiedt. *Zur Infrarot-Spektroskopie von Aminosäuren. II. Mitt. Eine verbesserte, zur infrarot-photometrischen Bestimmung von Aminosäuren und anderen polaren Verbindungen geeignete Präparationstechnik.* Z. Naturf. **8b**, 66—70, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Tübingen, Max-Planck-Inst. Biochem.) Die von SCHIEDT und REINWEIN (s. diese Ber. **32**, 567, 1953) für ultrarotspektroskopische Zwecke angegebene Präparationsmethode nicht oder schlecht löslicher Stoffe in KBr-Preßlingen wird besprochen, die Fehler und Nachteile der früher empfohlenen Apparatur werden erläutert und eine neue Preßapparatur angegeben, sowie die optimalen Preßbedingungen mitgeteilt.

Brügel.

15074 Heinz Dannenberg und Dorothee Dannenberg-von Dresler. *Synthese des 3,4-Cyclopenteno-1'. 9-methylen-1,2-benzanthracens.* (Beitrag zur Konstitutionsermittlung kondensierter Ringsysteme durch Infrarot-Spektroskopie.) Z. Naturf. **8b**, 165—173, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Tübingen, Max-Planck-Inst. Biochem.) Die im Verlaufe der Synthese des 3,4-Cyclopenteno-1',9-methylen-1,2-benzanthracens

anfallenden Verbindungen werden durch ihre Ultrarotspektren und vor allem hinsichtlich des Konstitutionstyps am aromatischen Ring durch die γ -Schwingungsbanden (out of plane wagging) charakterisiert. Es handelt sich um 1'-Oxo-, 5-cyclopenteno-6,7,8,8a-tetrahydro-acenaphthen, 4,5-Cyclopenteno-6,7,8,8a-tetrahydro-acenaphthen, 4,5-Cyclopenteno-acenaphthen, γ -Oxo- γ -[4,5-cyclopenteno-6,7,8,8a-tetrahydro-acenaphthyl-(3)]-buttersäure, γ -[4,5-Cyclopenteno-6,7,8,8a-tetrahydro-acenaphthyl-(3)]-buttersäure, 3-Benzoyl-4,5-Cyclopenteno-6,7,8,8a-tetrahydro-acenaphthen, 3-Benzyl-4,5-Cyclopenteno-acenaphthen, sowie das Synthesziel selbst. Die Versuche werden beschrieben und neben den spektroskopischen auch die chemischen Schlußfolgerungen dargelegt. Brügel.

15075 Heinz Dannenberg, Ulrich Schliedt und Walter Steidle. Zusammenhänge zwischen Infrarot-Spektrum und Konstitution von kondensierten Aromaten. Z. Naturf. 8b, 269—276, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Tübingen, Max-Planck-Inst. Biochem.) Die beim Benzol schon lange bekannten spektroskopischen Auswirkungen des Substitutionstyps, die sich im Auftreten charakteristischer γ -Schwingungen (out of plane wagging) äußern und die nach Untersuchungen von ORR und THOMPSON (J. chem. Soc. 1950, 218) auch für Benzanthracen gelten, werden auch für Phenanthren als gültig erkannt. Untersucht werden 15 Mono- und Dimethyl-, 1,2-Cyclopenteno-phenanthrene; jeweils mehrere Vertreter für 1,2-, 1,2,3-, 1,2,3,4- und 1,2,3,4,5-Substitution an einem aromatischen Kern. Dabei ergibt sich ein Einfluß des Aggregatzustands durch eine geringe Verschiebung der Festkörperbanden gegenüber denjenigen der Lösung, der jedoch für die Festlegung der Spektralintervalle des Substitutionstyps belanglos ist. Als Beispiel für die Anwendung wird die Konstitutionsaufklärung eines Selendehydrationsprodukts von 1-Methyl- $\Delta^{1,3,5(10),6}$ -19-nor-cholestatetraenol-(3) an Hand der gewonnenen Regeln kurz behandelt. Brügel.

15076 A. Glerer. Ultrarot-Untersuchungen an der Amidgruppe. I. N-Methylacetamid und Vergleichsstoffe. II. Derivate des Acetamids. Z. Naturf. 8b, 644—662, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.; Freiburg, Inst. phys. Chem.) Aus den UR-Spektren von Proteinen und assoziierten Amiden muß auf die Koexistenz von zweierlei Arten von H-Brücken der Amidgruppe geschlossen werden. Zur Prüfung, ob dies auch schon für einfachere Amide gilt, wird das Spektrum von N-Methylacetamid unter verschiedenen Bedingungen (gasförmig, flüssig, gelöst, teilweise deuteriert) und im Vergleich mit anderen, ähnlich gebauten Molekülen untersucht. Im Gaszustand findet sich die NH-Schwingung bei 3500, die ND-Schwingung bei 2850 cm^{-1} ; die C=O-Bande tritt als Dublett bei 1710 und 1730 cm^{-1} auf und wird von der Deuterierung kaum beeinflusst. Hingegen verschwindet die starke Bande bei 1490 cm^{-1} beim Deuterieren, wofür andere bei 1440 und 1390 cm^{-1} entstehen; ebenso verschwindet die Bande bei 1250 cm^{-1} . Im Dimethylacetamid fehlen die NH-Bande und die Bande bei 1490 cm^{-1} , an deren Stelle solche bei 1450 und 1390 cm^{-1} auftreten. Im flüssigen Zustand treten in den Monosubstituierten zwei NH-Assoziationsbanden bei 3290 und 3100 cm^{-1} auf, und neben der C=O-Bande bei 1660 cm^{-1} zeigt sich die sogenannte Amid-Bande II bei 1560 cm^{-1} . Den NH-Banden entsprechen im deuterierten Produkt zwei Banden bei 2450 und 2410 cm^{-1} , die 1560 cm^{-1} -Bande verschwindet und eine bei 1480 cm^{-1} tritt auf. Bei hinreichender Verdünnung geht die NH-Bande bei 3100 cm^{-1} stärker zurück als die bei 3290 cm^{-1} , wobei die nicht-assozierte Bande erscheint. Die C=O-Schwingung rückt von 1660 cm^{-1} dabei nach größeren Werten, die 1560 cm^{-1} -Bande hingegen nach kleineren. Die zur Deutung dieser Befunde zunächst sich anbietende Möglichkeit einer cis-trans-Isomerie des Methylacetamids muß wegen der Einfachheit der NH-Bande im Gaszustand und aus anderen Gründen (DK) abgelehnt werden. Es bleibt die Annahme zweier sterisch verschiedener Anordnungen der H-Brücke in der Keto-

Form, unterschieden durch den Winkel $\text{NH}\cdots\hat{\text{O}}=\text{C}$ (gestreckt und geknickt), oder einer Art Keto-Enol-Tautomerie im assoziierten Zustand. Eine Entscheidung darüber ist vorläufig nicht möglich. Aus dem Intensitätsverhältnis der NH-Banden im assoziierten Zustand in Abhängigkeit von der Konzentration kann unter bestimmten Annahmen geschlossen werden, daß gestreckte Assoziate nach der ersten Annahme erst ab Assoziatgrößen von vier Molekülen aufwärts möglich sind. — Für die Deutung der 1560 cm^{-1} -Bande (Amid-Bande II) wird in der ersten Arbeit sowohl die Hypothese von RICHARDS und THOMPSON (reine NH-Deformation; J. chem. Soc. 1947, S. 1249), wie auch die von LENORMANT (Valenzschwingung der C—N-Bindung einer Ionenform; Ann. Chim. 5, 459, 1950) abgelehnt. Nach letzterer Annahme müßte nämlich die Bande bei zunehmender Verdünnung bei Lagerhaltung im gleichen Maß wie die zweite NH-Schwingung verschwinden, was dem experimentellen Befund widerspricht; es wäre jedoch möglich, daß die 1560 cm^{-1} -Bande u. a. diese O—C—N-Schwingung stark überlagert enthält. Verf. entschließt sich zu einer der RICHARDS-THOMPSONschen Deutung ähnlichen Deutung, indem er die Bande bei 1560 cm^{-1} oder wenigstens ihren Hauptteil als kombinierte Schwingung aus den Deformationsschwingungen der NH- und der N—CH₃-Bindung ansieht. Dabei wäre diese Bande die antisymmetrische Schwingung, während die symmetrische bei etwa 1300 cm^{-1} zu erwarten wäre. Damit läßt sich das experimentelle Verhalten bei Verdünnung und Deuterierung für Methylacetamid befriedigend deuten. Im zweiten Teil der Arbeit werden die UR-Spektren von Chlor- und Bromacetamid, Hg-Acetamid, Acetylaminooessigsäure, Acetanilid und Derivate untersucht. Sie lassen sich mit der für Methylacetamid gegebenen Deutung erklären, ohne jedoch eine Entscheidung über die Existenz der Keto-Enol-Tautomerie zu ermöglichen. Elektropositive und elektronegative Substituenten am N polarisieren in Richtung auf eine ketonische bzw. ionenartige Elektronenstruktur. Aromatische Substituenten erhöhen die Frequenz der C=O-Bande entsprechend einer Begünstigung der Keto-Form. Polare Gruppen wirken über zwischenmolekulare Kräfte stark polarisierend auf die Amidgruppe, wodurch die Elektronenstruktur ionenartig wird.

Brügel.

15077 Harry Letaw jr. and Armin H. Gropp. *A study of the infrared spectrum of the amide group.* J. chem. Phys. 21, 1621—1627, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Gainesville, Florida, Univ., Dep. Chem.) Das Absorptionsspektrum von N-substituierten Amiden enthält eine starke Bande bei 1560 cm^{-1} , die im Spektrum N,N-disubstituierter Amide fehlt. Sie wurde von RICHARDS und THOMPSON (J. Chem. Soc. 1947, S. 1248) einer NH-Deformationsschwingung, von LENORMANT (Ann. chim. 5, 459, 1950) einer CN-Valenzschwingung unter Zubilligung starken Doppelbindungscharakters zugeordnet. Zwecks Sicherstellung der einen oder anderen Zuordnung werden die ultraroten Absorptionsspektren einer Reihe von N-Butyl- und N,N-Dibutyläthanamiden nach Substitution durch Cl oder F in 2-Stellung untersucht. Zusammen mit einer sorgfältigen Diskussion der ganzen im NaCl-Bereich gefundenen Spektren und der Zuordnung der einzelnen Banden, wobei die Existenz linearer und cyclischer Dimeren wichtig ist, wird die Bande bei 1560 cm^{-1} entsprechend der LENORMANTSchen Deutung als Valenzschwingung der CN-Bindung angesprochen. Die Gründe dafür sind die Erniedrigung der Frequenz um den Faktor 1,05 durch Deuterierung am N-Atom, während die NH-Deformationsschwingung um den Faktor 1,35 erniedrigt wird; die Abwesenheit der Bande in N-Bromäthanamid, erklärt durch die Verringerung des Doppelbindungscharakters; die Abwesenheit der Bande in Lactamen, wie dem cyclischen Monomeren der 6-Aminohexansäure. Das in der fraglichen Spektralgegend gefundene Triplett $1564, 1554$ und 1547 cm^{-1} (N-Butyläthanamid) wird als ν (C—N) in den Dimeren gedeutet, die cyclischen N—H—O-, linearen N—H—O- und N—H—N-Wasserstoffbrücken zugehört. Die Deutung als ν (C—N) erfordert

eine Erklärung der Abwesenheit dieser Bande in N,N-disubstituierten Amiden. Diese wird gesehen in der Annahme, daß die Einführung der ersten Alkylgruppe an Acetamid die ν (C—N)-Frequenz um etwa 175 cm^{-1} erhöht, die der zweiten Alkylgruppe um weitere etwa 90 cm^{-1} , so daß es zu einer zufälligen Entartung mit der im ersten Fall um 14, im zweiten um 40 cm^{-1} erniedrigten ν (C=O) bei etwa 1650 cm^{-1} kommt. Tatsächlich spaltet bei manchen Verbindungen die 1650 cm^{-1} -Bande bei genügender Verdünnung mit einer Separation von ungefähr 20 cm^{-1} auf. Der Einfluß der Molekülform, speziell des aktiven Wasserstoffs in 2-Stellung, auf diese Aufspaltung wird diskutiert. Das allgemeine physikalische und chemische Verhalten der untersuchten Amide wird bei Annahme der vorge-schlagenen Zuordnung als verständlich bezeichnet (s. vorstehendes Ref.).

Brügel.

15078 G. V. D. Tiers and J. H. Tiers. *Characteristic infrared absorption due to aryl deuterium*. J. chem. Phys. 20, 761—762, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill. Univ., G. H. Jones Chem. Lab.) Zwecks Prüfung der Gültigkeit der bekannten spektralen Substitutionsregeln am aromatischen Ring (Lage der γ -Schwingung in Abhängigkeit von der Zahl und Stellung der Substituenten) werden eine Reihe disubstituierter Benzole im Bereich 500 bis 900 cm^{-1} untersucht, wobei jeweils ein Substituent ein D-Atom ist. Die Substitutionsabhängigkeit wird als gleich-artig erkannt, nur liegen die Bereiche jeweils um etwa 20 cm^{-1} höher als bei den nicht-deutერიerten Verbindungen: ortho 750—780, meta 790—810, para 820 bis 850 cm^{-1} . Eine weitere starke Bande wird im Bereich 500 bis 650 cm^{-1} gefunden, die offenbar von der γ -Schwingung des Deuteriums herrührt. Das zahlenmäßige Material reicht noch nicht aus, um endgültig auch dafür spektrale Regeln hinsicht-lich der D-Stellung zu geben, wie sie zu bestehen scheinen.

Brügel.

15079 Putcha Venkateswarlu. *On the infrared spectrum of methyl chloroform*. J. chem. Phys. 20, 1810, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab.) Die von EL-SABBAN u. a. (J. chem. Phys. 19, 855, 1951) stammende Zuordnung für die Banden von Methylchloroform wird angezweifelt, weil offenbar P- und R-Zweige als selbständige Kombinationsschwingungen angesehen wurden. Nach neuesten Messungen sieht die Zuordnung so aus:

ν_1 (a_1) symm. CH-Val. 2951	ν_7 (e) deg. CH Val. 3014
ν_2 (a_1) symm. CH ₃ Def. 1386	ν_8 (e) deg. CH ₃ Def. 1457
ν_3 (a_1) symm. CC Val. 867,1009 oder 1075	ν_9 (e) deg. CH ₃ Rock. 1088
ν_4 (a_1) symm. CCl Val. 526	ν_{10} (e) deg. CCl Val. 724
ν_5 (a_1) symm. CCl ₃ Def. 345	ν_{11} (e) deg. CCl ₃ Def. 381 u. 301
ν_6 (a_1) Torsion —	ν_{12} (e) deg. CCl ₃ Rock. 241

Brügel.

15080 R. Mecke. *Infrared spectroscopy and the character of chemical binding*. J. chem. Phys. 20, 1935—1939, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Freiburg, Inst. Phys. Chem.) Die Bedeutung genauer Intensitätsmessung von Schwingungsbanden liegt in der daraus gewinnbaren Kenntnis der Ladungsverteilung in der betroffenen chemischen Bindung. Es wird ein Verfahren angegeben, die Bindungsmomente im Grundzustand durch Extrapolation der berechenbaren Übergangsmomente zu erhalten, die ihrerseits aus Intensitätsmessungen an Grund- und Oberschwin-gungen zugänglich sind. Es ist empirisch möglich, das totale Moment als Summe eines ionischen, polaren und induktiven Anteils anzusehen. Der Verlauf dieser Anteile als Funktion der Bindungslänge und der Schwingungsquantenzahl ν wird diskutiert und gefunden, daß der ionische Anteil mit ν hyperbolisch, der polare logarithmisch abnimmt, während der induktive ein Minimum durchläuft. Für die schwingende Ladung einer konvalenten Bindung folgt daraus die

Existenz eines Maximums, das z. B. für die X—H-Bindung zwischen ungefähr $\nu = 4$ (induziertes Moment = 0) und $\nu = 7$ (polares Moment = 0) liegt.

Brügel.

15081 Foil A. Miller and Roy B. Hannan jr. *The infrared and Raman spectra of dicyanoacetylene*. J. chem. Phys. **21**, 110-114, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh Penn., Univ., Mellon Inst., Dep. Res. Chem. Phys.; Dep. Chem.) Aus dem UR und RAMAN-Spektrum von Dicyanoacetylen lassen sich unter Zugrundelegung der Symmetrie $D_{\infty h}$ acht der neun Grundschwingungen angeben:

Rasse	Bezeichnung	Aktivität	Typ	Bewegung	Wellenzahl
Σ_g^+	ν_1	Raman		C \equiv N Val.	2333 cm ⁻¹
	ν_2			C \equiv C Val.	2267
	ν_3			C—C Val.	—
Σ_u^+	ν_4	UR	parallel	C \equiv N Val.	2241
	ν_5			C—C Val.	1154,4
Π_g	ν_6	Raman		Def.	504
	ν_7			Def.	(260)
Π_u	ν_8	UR	senkrecht	Def.	472
	ν_9			Def.	(107)

Infolge der Unvollständigkeit des Systems bezüglich der C—C-Schwingung können die Kraftkonstanten nur unter gewissen Annahmen für die Wechselwirkung berechnet werden.

Brügel.

15082 Paul R. McGee, Forrest F. Cleveland, Arnold G. Meister, Charlotte E. Decker and Sidney I. Miller. *Substituted methanes. X. Infrared spectral data, assignments, potential constants, and calculated thermodynamic properties for CF₃Br and CF₃I*. J. chem. Phys. **21**, 242—246, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill., Spectrosc. Lab., Dep. Phys.; Inst. Technol., Dep. Chem.) Aus den UR-Spektren von CF₃Br und CF₃I im Bereich 400 bis 2200 cm⁻¹ wird eine Zuordnung der Grundschwingungen abgeleitet:

Bezeichnung	Bewegung	Typ	Br	J
ν_5	CF ₃ Def.	e	548	539
ν_2	CF ₃ Def.	a ₁	762	743
ν_1	CF Val.	a ₁	1087	1076
ν_4	CF Val.	e	1207	1185
ν_6	CX Def.	e	297	260
ν_3	CX Val.	a ₁	348	284

und der von verwandten Molekülen gegenübergestellt. Dabei werden ν_2 und ν_3 nach Zuordnung von PLYLER und ACQUISTA (J. Res. NBS **48**, 92, 1952) vertauscht. Nach der FG-Matrix-Methode werden die Kraftkonstanten bestimmt. Schließlich werden die thermodynamischen Größen im Bereich von 100 bis 1000° K berechnet.

Brügel.

15083 Charlotte E. Decker, Forrest F. Cleveland and Richard B. Bernstein. *Substituted methanes. XIII. Infrared spectral data and assignments for dibromodifluoromethane*. J. chem. Phys. **21**, 189—190, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Spectrosc. Lab., Dep. Phys.; Dep. Chem.) Das Infrarotspektrum im Bereich von 400 bis 4000 cm⁻¹ von gasförmigem CBr₂F₂, wobei einige neue Banden aufgefunden werden, wird tabelliert und gedeutet. Ausführliche RAMAN-Untersuchung angekündigt.

Rumpf.

15084 Marie-Louise Josien, Nelson Fuson, Jeanne-Marie Lebas and Thomas M. Gregory. *An infrared spectroscopic study of the carbonyl stretching frequency*

in a group of ortho and para quinones. J. chem. Phys. **21**, 331—340, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Nashville, Tenn., Fisk Univ.) Durch Untersuchungen über die Lage der C=O-Bande von zahlreichen Chinon-Verbindungen ist es möglich, wertvolle empirische Zusammenhänge zwischen UR-Spektrum und anderen physikalischen und chemischen Kennzeichen der untersuchten Körper anzugeben. Solche Kennzeichen sind Zahl und Anordnung der kondensierten Ringe, das Oxydations-Reduktion-Potential und der Index der freien Valenz am zugehörigen Grundkohlenwasserstoff. Die gefundenen Zusammenhänge werden eingehend diskutiert. Für den sechsatomigen Chinon-Ring wird die Lage der C=O-Schwingung in erster Näherung von der C=O-Bindungszahl bestimmt. Für substituierte Chinone erweist sich die Lageänderung der C=O-Bande in Abhängigkeit vom Substituenten ähnlich der Änderung im Oxydations-Reduktions-Potential. Gewisse OH-substituierte Chinone, z. B. 5,8-Dihydroxy-1,4-naphthochinon, zeigen spektrale Anomalien insofern, als einerseits keine Bande im normalen OH-Valenzschwingungsgebiet von 3000 bis 3600 cm^{-1} gefunden wird, andererseits die C=O-Bande bei beträchtlich niedrigerem Wert als gewöhnlich liegt. Zur Erklärung wird angenommen, daß dieser Effekt nur auftreten kann, wenn die OH-Gruppe mit der C=O-Gruppe einen Sechsring bilden kann, und daß dann Resonanz zwischen den beiden Formen



eintritt. Als experimentelles Kriterium bietet sich die dann zu fordernde Gleichheit der beiden C—O-Abstände an, die durch Elektronenbeugung o. ä. zu erfassen wäre. Spektroskopisch ist eine Bande einer symmetrischen $-\text{O}\cdots\text{H}\cdots\text{O}-$ Gruppe wahrscheinlich im Bereich der Gerüstschwingungen zu erwarten, die durch Deuterierung möglicherweise zu isolieren wäre.

Brügel.

15085 J. Kenneth O'Loane. *Some absorption bands in the far infrared.* J. chem. Phys. **21**, 669—674, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Mit der Bestrahlungsmethode konnten die folgenden Absorptionsbanden lokalisiert werden: cis-Dichloräthylen bei 170; trans-Dichloräthylen bei 265 und 192; Phosphortrichlorid bei 190; trans- und gauche-1,2-Dichloräthan bei 223 und 125; Propylen bei 177; Acetaldehyd bei 245 und 120; Methylalkohol bei 190, 161 und 120; C_2O_3 bei 192 cm^{-1} . Die verwendete Schichtdicke betrug 30 cm. Als Reststrahlenplatten dienten Aragonit, NaCl, KCl und KBr.

Brügel.

15086 Janet A. Hawkins, Santiago R. Polo and M. Kent Wilson. *Note on the vibrational spectra of SiHCl_3 , SiH_2Cl_2 , and SiH_2Br_2 .* J. chem. Phys. **21**, 1122, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Das Infrarotspektrum des SiHCl_3 zwischen 450 cm^{-1} und 700 cm^{-1} , das sehr gut mit dem RAMAN-Spektrum der flüssigen Verbindung übereinstimmt, wird gegeben. Die hier auftretende $\nu_4 = 810 \text{ cm}^{-1}$ wurde früher im Spektrum des SiH_2Cl_2 ebenfalls gefunden, muß nach neuen Messungen an einer gereinigten Probe jedoch als durch SiHCl_3 als Verunreinigung hervorgerufen erkannt werden. Ferner wurde bei SiH_2Cl_2 eine schwache Bande zwischen 605 und 620 cm^{-1} aufgefunden, die als $\nu_7 (\text{B}_1)$ angesprochen wird. Auf Grund der neuen Zuordnungen werden für SiH_2Cl_2 thermodynamische Daten berechnet und die Ergebnisse und Deutungen des Spektrums von SiH_2Br_2 nach FRANCOIS und BUISSET (s. diese Ber. **80**, 375, 1951) verbessert.

Rumpf.

15087 Santiago R. Polo and M. Kent Wilson. *The infrared spectrum of CF₃D.* J. chem. Phys. **21**, 1129—1131, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Aus dem im Bereich von 2 bis 25 μ untersuchten Absorptionsspektrum von CF₃D ergeben sich die Grundschwingungen

$$\begin{array}{ll} \nu_1(a_1) = 2257 \text{ cm}^{-1} & \nu_4(e) = 1210 \text{ cm}^{-1} \\ \nu_2(a_1) = 1111 & \nu_5(e) = 977 \\ \nu_3(a_1) = 693 & \nu_6(e) = 502. \end{array}$$

Diese Zuordnung erfüllt die Isotopenproduktregel bei Vergleich mit CF₃H. Für den Bereich von 200 bis 1500° K werden die thermodynamischen Funktionen auf Grund dieser Zuordnung berechnet. Brügel.

15088 P. W. Higgs. *An application of perturbation theory to the F and G matrix method of calculating molecular vibration frequencies.* J. chem. Phys. **21**, 1131 bis 1134, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Strand, London, Engl., King's Coll., Wheatstone Phys. Lab.) Die WILSONsche FG-Matrix als Spezialform der Säkulargleichung läßt sich angenähert in zwei Gleichungen aufspalten, wovon die eine als Lösungen die mit relativ großer Frequenz, die andere die mit relativ kleiner Frequenz erfolgenden Eigenschwingungen angenähert liefert. Mit Hilfe der Störungsrechnung können dazu Korrekturen errechnet werden, um die genauen Frequenzen zu erhalten. Das Verfahren wird zur Prüfung auf die total symmetrischen Schwingungen der Rasse A_g des Äthylens (1237, 1758 und 3010 cm⁻¹) angewendet. Während die angenäherte Säkulargleichung Werte mit bis zu 32% Abweichung liefert, bringt die erste Korrektur den Fehler auf maximal 10%, die zweite auf maximal 1% herunter. Brügel.

15089 Tsu-Shen Chang and David M. Dennison. *Centrifugal distortion effects in methyl chloride.* J. chem. Phys. **21**, 1293, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Randall Lab.) Zwecks Beseitigung der zwischen den theoretisch berechneten und im Experiment bestimmten Zentrifugalverzerrungseffekten von Methylchlorid bestehenden starken Diskrepanzen werden die Rechnungen auf neuer Basis wiederholt. Der Ausgangspunkt sind die Kenntnis der je sechs Eigenschwingungen von CH₃Cl und CD₃Cl, der 3 ζ -Werte der Senkrechtbanden von CH₃Cl und von 2 ζ -Werten der entsprechenden Banden von CD₃Cl. Es gelingt, daraus 12 Kraftkonstanten zu bestimmen, die in sehr engen Grenzen die Eigenschwingungen und ζ -Werte dem Experiment gemäß wiedergeben und im wesentlichen einem Valenzkraftfeld entsprechen. Damit werden die Zentrifugalverzerrungsfaktoren (in Klammern die experimentellen Werte) für CH₃Cl³⁵: D_{JJ} = +18,4 (+26,4), D_{JK} = +189 (+189); für CH₃Cl³⁷: D_{JJ} = +17,8 (27,0), D_{JK} = +186 (+184) (alles in kHz). Die auffallende Abweichung von D_{JJ} wird dem Experiment zu Last gelegt, weil der Wert aus der Kombination von in sehr verschiedenen Teilen des Mikrowellenspektrums liegenden Linien bestimmt ist; tatsächlich ließe sich durch eine geringfügige Korrektur der Linienlagen um 0,17 MHz bei Werten von etwa 26000 bzw. 80000 MHz der theoretische Wert einstellen. Brügel.

15090 T. A. Wiggins, E. R. Shull and D. H. Rank. *Rotation vibration bands of some symmetric top molecules under high resolution.* J. chem. Phys. **21**, 1368—1373, 1953, Nr. 8. (Aug.) (State College, Penn., State Coll., Dep. Phys.) Strahlungsempfänger vom Typ der PbS-Zelle in Verbindung mit in Doppelweganordnung mehrfach ausgenutzten Plangittern erlauben im nahen UR zwischen 1,6 und 2,2 μ die Erzielung eines Auflösungsvermögens von über 100000. Für die meisten der in diesem Bereich liegenden Banden der symmetrischen Kreiselmoleküle CH₃J, CD₃Br, CHF₃ und CHCl₃ läßt sich damit die Linienstruktur der Subbanden der Bandenzweige nachweisen. Für CH₃J reicht die Auflösung zur Bestimmung

folgender Molekülkonstanten aus: $\nu_0 = 6051,94$; $B' - B'' = 0,000211$; $B'' = 0,2499$; $B' = 0,25044$; $A' - A'' - B' - B'' = -0,0601$; $A' = 5,017$ (alles in cm^{-1}). Für die anderen Moleküle müssen zur Berechnung der B' -Werte aus den gemessenen Werten $B' - B''$ noch Mikrowellendaten herangezogen werden.

Brügel.

15091 D. L. Glusker, H. W. Thompson and R. S. Mulliken. *Infrared spectra of solutions of iodine.* J. chem. Phys. **21**, 1407—1408, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Oxford, Engl., Univ., Phys. Chem. Lab.) Es wird über die Veränderungen im Spektrum durch Zusatz von Jod zu gewissen Lösungsmitteln infolge der Bildung von Komplexen berichtet, wobei das Lösungsmittel oder ein bestimmtes Atom darin als Donor, das Jodatome als Akzeptor auftritt und die mit dem Donoratom verknüpften Schwingungsbanden in Lage und Aussehen verändert werden. Ohne Effekt bleiben CS_2 , CCl_4 , Acetonitril, Benzol, Toluol, die Xylole und 2,6-Dimethylnaphthalin. Positive Befunde ergeben sich bei Mesitylen, Diäthyläther, Dioxan, Tetrahydrofuran, Äthylacetat, Aceton, Methyläthylketon, Acetophenon, Benzophenon und Dibenzylidenketon, wobei jeweils in der Stärke nicht allzu verschiedene Banden bezüglich der CO- bzw. CO-Schwingung auftreten. Ganz besonders ausgeprägt sind die Effekte bei Pyridin und den Picolinen, wobei an die Bildung von Ionenkomplexmolekülen $[\text{PyI}]^+ \cdot [\text{I}]^-$ oder von Ionen $[\text{PyI}]^+$, $[\text{I}]^-$ gedacht werden muß.

Brügel.

15092 Earle K. Plyler and Nicolo Acquista. *Infrared spectrometry with a cesium iodide prism.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 212, 1953, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

Nicolo Acquista and Earle K. Plyler. *Spectrometry from 25 to 52 μ with a CsJ prism.* Ebenda S. 333, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

Nicolo Acquista and Earle K. Plyler. *Infrared measurements with a cesium iodide prism.* Ebenda S. 977—979, Nr. 11. (Nov.) Nach Unterdrückung der beträchtlichen Streustrahlung durch Filter aus aufgerauhten Silberplanspiegeln und mit Kampfer beruhter Polyäthylenfolie ist die Spektroskopie mit CsJ-Prismen von etwa 35° Prismenwinkel und 50×58 mm Seitenfläche bis etwa 54μ möglich (3% Streustrahlung bei 40, 12% bei 50 μ). In Doppelweganordnung nach WALSH kann die Streustrahlung weiter vermindert werden (1% bei 40, 2% bei 50 μ). Zur Wellenlängeneichung werden Rotationslinien des atmosphärischen Wasserdampfs benutzt. Es werden gemessen die Durchlässigkeit von CsBr (4 mm; 90% bei 30, 70% bei 40, 40% bei 45, 20% bei 50 μ), KRS 5 (2 mm; 70% bei 35, 60% bei 40, 40% bei 45, 30% bei 50 μ), CsJ (3 mm; 80% bei 52 μ), Polyäthylen (0,1 mm; praktisch überall 90%), Polystyrol (0,06 mm; zwischen 80 und 90%). Für CHCl_3 wird eine Bande bei 260, für CHBr_2Cl bei 200, für CCl_3Br bei 245 cm^{-1} bei Schichtdicken von 1 bis 2 mm festgestellt. Toluol zeigt eine Bande bei 215, Jodbenzol bei 260 (breit) und 220, Chlorbenzol und Dichlorbenzol bei 200 cm^{-1} . Im Bereich von 25 bis 35 μ ist CsJ dem CsBr an Auflösung unterlegen.

Brügel.

15093 I. D. P. Wootton. *Specificity of infrared spectra.* Nature, Lond. **172**, 954 bis 955, 1953, Nr. 4386. (21. Nov.) (London, Postgraduate Med. School.) Bei der Untersuchung der Ultrarotspektren von Gallensäureestern und verwandten Carbinolen mit verschiedenen Seitenketten am C_{17} in CS_2 und CCl_4 als Lösungsmittel wurde die wichtige Beobachtung gemacht, daß ihre in dem Bereich von $500\text{—}900 \text{ cm}^{-1}$ gelegenen Absorptionsspektren sehr ähnlich sind. Der gleiche Befund ergab sich bei Acetyl-Derivaten, auch bei so verschiedenen Substanzen wie Scymnoltetraacetat und Methyltriacetylcholat. Daher muß die Ansicht

eingeschränkt werden, daß das ultrarote Absorptionsspektrum im Gebiet des „molecular fingerprint“ von $1200\text{--}900\text{ cm}^{-1}$ immer eine eindeutige Identifizierung einer Verbindung gestattet, vor allem dann nicht, wenn die isolierte Substanz nicht von höchster Reinheit ist. Kleine Unterschiede zwischen den Spektren finden sich im Bereich von $1500\text{--}1350\text{ cm}^{-1}$, dem Gebiet der CH_2 - und CH_3 -Biegeschwingungen, die von der Seitenkette stark beeinflusst werden
H.-J. Hübner.

15094 Louis Robert et Jean Favre. *Influence de la température sur les spectres infrarouges des paraffines solides dans la région de 700 cm^{-1} .* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2270 bis 2272, 1952, Nr. 23. (4. Juni.) Während langkettige Normalparaffine im flüssigen Zustand im $14\text{ }\mu$ -Bereich nur eine Absorptionsbande bei 721 cm^{-1} zeigen, wird für den festen Zustand eine weitere bei 732 cm^{-1} beobachtet. Sie tritt in Abhängigkeit von der Temperatur beim Abkühlen erst einige Grad unter dem Erstarrungspunkt auf und wird in Zusammenhang gebracht mit der bekannten Änderung des inneren Gefüges ebenfalls einige Grad unter dem Erstarrungspunkt. Während zwischen Erstarrungs- und Umwandlungspunkt die in einem hexagonalen System parallel gelagerten Paraffinketten frei um ihre Achse sich drehen können, können sie unterhalb des Umwandlungspunktes im orthorhombischen System nur noch um ihre Achse oszillieren. Dieser Oszillation könnte die Bande bei 732 cm^{-1} zugeordnet werden (s. auch das nachstehende Ref.) Brügel.

15095 R. S. Stein and G. B. B. M. Sutherland. *Interaction of methylene deformation frequencies in paraffin crystals.* J. chem. Phys. **21**, 370—371, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Amherst, Mass., Univ., Dep. Chem.; Ann. Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Für das bekannte Bandendublett in Polyäthylen bei 720 cm^{-1} (A) und 730 cm^{-1} (B) wird festgestellt: in nichtorientiertem Polyäthylen ist A stärker als B; B wächst mit Zunahme der Kristallinität. Das Verhältnis B/A nimmt mit steigender Temperatur entsprechend der Kristallinität ab. B nimmt mit Reckung stark ab. Beide Banden sind für senkrecht zur Streckrichtung polarisierte Strahlung am stärksten; das dichroitische Verhältnis ist für B sehr viel größer als für A. B wird mit Abkühlung auf -180°C beträchtlich schärfer und rückt nach 733 cm^{-1} . In völlig deuterierten Produkten rückt A nach 518, B nach 524 cm^{-1} . Dieses Verhalten ähnelt dem der CH-Deformationsschwingung bei $6,8\text{ }\mu$, welche bei Deuterierung nach $9,2\text{ }\mu$ rückt; die $6,8\text{ }\mu$ -Bande ist ebenfalls ein Dublett (1464 und 1473 cm^{-1}), wovon die höhere Komponente beim Erhitzen verschwindet. Langkettige Normalparaffine zeigen das $14\text{ }\mu$ -Dublett gleichstark, wobei B scharf am bekannten Umwandlungspunkt verschwindet (s. a. das vorstehende Ref.). Daraus gezogene Schlüsse: das Polyäthylenspektrum ist eine Überlagerung der Spektren der kristallinen und der amorphen Teile. Die Dubletts gehören zu den Kristallitspektren. Durch Reckung wird die Ordnung der Kristallite erhöht. Die Dublettaufspaltung rührt von Wechselwirkungen der CH_2 -Schwingungen benachbarter Ketten her, wobei für B Deformationsschwingungen in, für A solche außer Phase mit den Nachbarn verantwortlich sind. Brügel.

15096 Jean Garach. *Étude du spectre infrarouge du dicyclohexyle.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1414—1416, 1953, Nr. 14. (8. Apr.) Das erstmals aufgenommene UR-Spektrum von Dicyclohexyl im Bereich von 2 bis $15\text{ }\mu$ zeigt hauptsächlich zwei Banden bei $14,3$ und $13,4\text{ }\mu$, die für Cyclohexan selbst nicht vorkommen, sowie ein Dublett bei $11,75$ und $11,25\text{ }\mu$, ähnlich den Cyclohexanbanden bei 11 und $11,5\text{ }\mu$. Zwischen 8 und $12\text{ }\mu$ liegen schwächere Unterscheidungsbanden, während unterhalb $6\text{ }\mu$ das Spektrum mit dem von Cyclohexan übereinstimmt. Brügel.

15097 Mansel Davies et R. Lumley Jones. *Les spectres d'absorption infrarouge et la structure moléculaire de la phénolphtaléine, de la fluorescéine et des composés*

dérivés. J. Phys. Radium **15**, 305—306, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Aberystwyth, Grande-Bretagne, Univ. Coll. Wales, Edward Davies Chem. Lab.) Die Molekülstruktur verschiedener Phthaleinderivate wird an Hand ihrer infraroten Absorptionsspektren untersucht. Das Spektrum des C_6H_5ONa wird systematisch mit demjenigen des C_6H_5OH verglichen. Die Anwendung der Erkenntnisse auf das Fluorescein zeigt, daß weder die klassische noch späterhin aufgestellte Strukturformeln zutreffen. Wahrscheinlichere Strukturen werden diskutiert. Zu ähnlichen Ergebnissen führt auch die Untersuchung der Salze $P.KOH$, $2H_2O$ und $P.KOH$, H_2O ($P.$ = Phenolphthaleinmolekül).
A. Bauer.

15098 **P. Tuomikoski.** *Le spectre infrarouge du pyrrole en solution.* J. Phys. Radium **15**, 318—320, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Helsinki, Univ.) Die infraroten Schwingungsfrequenzen verschiedener Moleküle ändern sich, einigen älteren Arbeiten zufolge, quasilinear mit dem Ausdruck $(\epsilon - 1)/(2\epsilon + 1)$, (ϵ = Dielektrizitätskonstante). Man beobachtet aber auch Abweichungen von dieser Regel nach beiden Seiten. Zur Untersuchung der Gesetze, nach denen die Frequenzänderungen erfolgen, wurden Untersuchungen angestellt über das infrarote Absorptionsspektrum von Pyrrol im gasförmigen und flüssigen Zustand sowohl als auch in Lösungsmitteln verschiedener Dielektrizitätskonstanten. Die von der Gruppe NH herrührenden Frequenzen wurden dadurch untersucht, daß die Änderungen nach Verwandlung der NH -Gruppe in die ND -Gruppe betrachtet wurden. Mit Hilfe der Theorie vom Reaktionsfeld scheint es möglich, den generellen Charakter der betrachteten Frequenzverschiebungen zu erklären. Die Arbeit wird in den *Annales Academiae Scientiarum Fennicae* noch ausführlicher erscheinen.

A. Bauer.

15099 **N. Sheppard.** *The infra-red spectra and assignment of the fundamental frequencies of the alkyl halides. II. Isopropyl halides.* Trans. Faraday Soc. **46**, 533—539, 1950, Nr. 7 (Nr. 331). (Juni.) (Cambridge, Dep. Colloid Sci.) In analoger Weise zu den Untersuchungen an den tertiären Butylhaliden (SHEPPARD, diese Ber. S. 2435) werden die UR-Spektren der Isopropylhalide und des Isopropylmercaptans im flüssigen Zustand untersucht. Wie dort werden unter Heranziehung der RAMAN-Daten und Zugrundelegung der Symmetrie C_3 die Normalschwingungen zugeordnet, wobei die der Isopropylgruppe zugehörigen Schwingungen besonders hervorgehoben werden.

Brügel.

15100 **G. W. Rathjens Jr., N. K. Freeman, William D. Gwinn and Kenneth S. Pitzer.** *Infrared absorption spectra, structure and thermodynamic properties of cyclobutane.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 5634—5642, 1953, Nr. 22. (20. Nov.) (New York, Univ., Dep. Chem.; Berkeley, Univ., Dep. Chem. a. Chem. Engng.)

H. Ebert.

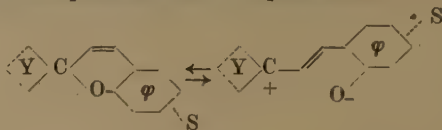
Ultrarote Spektren organischer Moleküle. S. auch Nr. 15309.

15101 **Jean-Léon Masse.** *Calcul par la méthode L. C. M. O. de l'effet d'un ou plusieurs méthyles sur le spectre d'un hydrocarbure conjugué.* J. Chim. phys. **51**, 240—242, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Inst. Mécan. Ondul. Appl. Chim. Radioact.) Der Einfluß der Methylierung auf das Spektrum eines konjugierten Kohlenwasserstoffes wird diskutiert. Die Methylgruppe wird nach dem von COULSON vorgeschlagenen Verfahren mit Hilfe der Methode der Linearkombination der Molecular Orbitals nach DEWAR behandelt. Es werden im einzelnen allgemeine Formeln aufgestellt, die die gemeinsame Wirkung mehrerer Methylgruppen auf die Energieniveaus des Kohlenwasserstoffes geben. Diese Formeln werden auf einige Methylpyrene angewandt und die theoretischen mit experimentellen

Ergebnissen verglichen. Man findet so z. B. die beobachtete Additivität der Wirkung der Methylgruppe auf die Lage des ersten Bandensystems.

Hans Maier.

15102 Mlle Odile Chaude. *Étude spectrophotométrique de l'isomérisation de divers spiranes thermochromes.* Cah. Phys. 1954, S. 17—53, Nr. 50. (Juli.) Bei den Spiranen bewirkt eine Temperaturerhöhung eine reversible Vertiefung der Färbung ihrer Lösungen. Verf. untersucht die Abhängigkeit dieses thermochromen Effekts vom Lösungsmittel, unter anderem Äthyl- und Benzylalkohol, und von den eingeführten Substituenten. Es werden spektrophotometrische Messungen der Extinktion durchgeführt. Verf. nimmt ein Gleichgewicht zwischen einer geschlossenen und einer offenen polaren Form der Spirane an:



S: Substituent, Y: heterocyclischer Ring.

Die Geschwindigkeitskonstanten für die Öffnungs- und Schließungsreaktion werden bestimmt. Ferner werden die Aktivierungsenergien, die Reaktionsenthalpie sowie die Entropie ermittelt. Die polare offene Form der Spirane kann weiterhin in ein Salz übergeführt werden. Diese polare Form müßte ein Dipolmoment aufweisen. Der Einfluß von Licht auf das Gleichgewicht wurde ebenfalls untersucht. Sichtbares Licht bewirkt einen Übergang der offenen in die geschlossene Form, ultraviolette Strahlung einen Übergang der geschlossenen in die offene Form. Die einzelnen Experimente werden genau beschrieben und diskutiert.

M. Wiedemann.

15103 M. J. S. Dewar and H. C. Longuet-Higgins. *The electronic spectra of aromatic molecules. 1. Benzenoid hydrocarbons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 795—804, 1954, Nr. 9 (Nr. 417A). (1. Sept.) (London, Univ., Queen Mary Coll.; King's Coll.) Die schon früher geäußerte Vermutung, daß die Einbeziehung der Elektronenabstoßung die Theorie verbessern würde, wird näher untersucht. Die Abstoßung führt zur Mischung verschiedener Elektronenkonfigurationen. Es wird nun angenommen, daß die Näherung mit linearen Kombinationen atomarer Eigenfunktionen unter Vernachlässigung von Überlappungen zur Berechnung der Energien angeregter Konfigurationen und ihrer Übergangsmomente für Übergänge vom Grundzustand aus brauchbar ist und daß die Elektronenabstoßung nur zur Mischung solcher Konfigurationen führt, die entartet sind. Auf dieser Grundlage werden die Spektren von Benzol, Naphthalin und Anthracen untersucht. Eine Reihe bisher schlecht zu erklärender Eigenschaften lassen sich mit diesem Verfahren deuten. Das gilt für die sehr geringe Intensität der α -Bande (Bezeichnung nach CLAR), die Beziehungen zwischen den Frequenzen der p-Banden in einer Reihe von Kohlenwasserstoffen, die für die verschiedensten Kohlenwasserstoffe gültige Beziehung zwischen den Wellenlängenmaxima der α - und der β -Bande sowie die Analogie zwischen der p- und der β -Bande des Benzol und der α' - und β' -Bande des Anthracen.

G. Schumann.

Sichtbare und ultraviolette Spektren organischer Moleküle. S. auch Nr. 14645, 14646, 15419.

15104 O. Theimer. *Intensitätsprobleme beim Raman-Effekt 1. Ordnung.* Acta phys. austr. 7, 216—238, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Graz, T. H., phys. Inst.) Bei Betrachtungen über die Anwendungsmöglichkeit und die Grenzen der linearen

Polarisierbarkeitstheorie wird gezeigt, daß man in die mit der Intensität von RAMAN-Linien verknüpften Probleme tiefer eindringen kann, wenn man statt der Polarisierbarkeitskomponenten erster Ordnung die von den Normalkoordinaten unabhängigen Polarisierbarkeitsableitungen untersucht. Die Beziehungen zwischen diesen und der Molekülsymmetrie werden vollständig abgeleitet und die Ergebnisse für endliche Punktgruppen in Tabellen niedergelegt. Rumpf.

15 105 W. R. Heslop and J. W. Linnett. *Molecular force fields. Part 15. The potential energy function and Raman spectrum of BF_3* . Trans. Faraday Soc. 49, 1262—1273, 1953. Nr. 11 (Nr. 371). (Nov.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Mit Hilfe der Schwingungsfrequenzen von B^{10}F_3 und B^{11}F_3 werden für ebene Deformationen die Konstanten der molekularen potentiellen Energiefunktion berechnet. Aus der Abhängigkeit der berechneten Konstanten von den auf dem Isotopieeffekt beruhenden Frequenzverschiebungen folgt die Notwendigkeit, diese Verschiebungen mit hoher Genauigkeit zu bestimmen. Aus der Diskussion der Kreuz-Term-Konstanten (cross-term constants) folgt, daß die Abstoßung zwischen den Fluor-Atomen einen bedeutenden Einfluß auf die Schwingungsfrequenzen von BF_3 hat. Die Form der verschiedenen Schwingungen wird hergeleitet. Die Methode von CABANNES und ROUSSET, die Polarisierbarkeitsänderungen während der Molekülschwingungen mit Änderungen der Lage der atomaren Polarisierbarkeitschwerpunkte und ihrer Wechselwirkung verknüpft, wird versuchsweise für die Berechnung der relativen Intensitäten der RAMAN-Linien von BF_3 und des Depolarisationsfaktors der Linie angewendet, die der symmetrischen Schwingung entspricht. Die nach dieser Methode berechneten relativen Intensitäten stimmen mit den beobachteten überein, dagegen ergibt sich ein zu hoher Wert für den Depolarisationsfaktor. Ähnliche Widersprüche werden auch bei anderen Molekülen beobachtet. H.-J. Hübner.

15 106 B. P. Stoicheff. *High resolution Raman spectroscopy of gases. I. Experimental methods*. Canad. J. Phys. 32, 330—338, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Lab., Div. Phys.) Es wird eine Apparatur beschrieben, mittels der intensive RAMAN-Spektren von Gasen erhalten werden können, die durch die 4358 Hg-Linie angeregt werden. Sie besteht in einer RAMAN-Röhre vom Spiegeltyp, bestrahlt durch zwei hochstromige Quecksilberlampen, vollkommen eingeschlossen von einem Reflektor aus Magnesiumoxyd. Die Lampen werden äußerlich in ihrer ganzen Länge durch Wasser gekühlt und senden scharfe Linien hoher Intensität aus. Die Rotations-RAMAN-Spektren der Gase bei einem Druck von 1 Atm werden in zweiter Ordnung unter Verwendung eines Gitters von 21 Fuß photographiert. Die Belichtungszeiten liegen zwischen 6 bis 24 h. Die RAMAN-Linien sind sehr scharf, die Auflösung beträgt rd. 100 000. Es wird möglich, das Rotations-RAMAN-Spektrum aufzulösen und so die Rotationskonstanten von Molekülen zu berechnen, die Trägheitsmomente bis zu $300 \cdot 10^{-40} \text{ gm}^2$ besitzen. Solche Untersuchungen sind speziell anwendbar für nichtpolare Molekeln. (S. a. das nachfolgende Ref.) v. Harlem.

15 107 B. P. Stoicheff. *High resolution Raman spectroscopy of gases. II. Rotational spectra of C_6H_6 and C_6D_6 , and internuclear distances in the benzene molecule*. Canad. J. Phys. 32, 339—346, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Lab., Div. Phys.) Das reine Rotations-RAMAN-Spektrum von C_6H_6 und C_6D_6 bei einem Druck von 0,5 Atm wurde mit der im vorstehenden Ref. beschriebenen Apparatur aufgenommen. Beide Spektren wurden aufgelöst und analysiert. Es ergaben sich folgende Werte für die Rotationskonstanten: $B_0(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,18960 \pm 0,00005 \text{ cm}^{-1}$. $B_0(\text{C}_6\text{D}_6) = 0,15681 \pm 0,00008 \text{ cm}^{-1}$. Daraus ergeben sich für die Trägheitsmomente um eine Achse senkrecht zur Figurenachse folgende Werte: (C_6H_6): $147,59 \pm 0,04$, C_6D_6 : $(178,45 \pm 0,09) \cdot 10^{-40} \text{ gm}^2$. Wenn angenommen wird,

daß die Benzolmolekel die planare hexagonale Struktur besitzt, so ergeben sich aus diesen Trägheitsmomenten für die Zwischenkernabstände in Benzol die Werte: $r_0(\text{C—C}) = 1,3973 \pm 0,001 \text{ \AA}$ und $r_0(\text{C—H}) = 1,084 \pm 0,006 \text{ \AA}$.

v. Harlem.

15108 B. P. Stoicheff. *On the vibrational Raman spectrum of gaseous ethylene.* J. chem. Phys. **21**, 755—756, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Im RAMAN-Spektrum des gasförmigen Äthylens (2 Atm, 80 cm Lichtweg) konnte neben acht anderen, mit den von HERZBERG tabellierten gut übereinstimmenden Banden eine neue Bande im Bereich von 3000 cm^{-1} bis 3200 cm^{-1} aufgefunden werden, deren Mikrogramm gegeben wird. Auf Grund von Intensitätsbetrachtungen ist als Deutung von $\nu = 3108 \pm 5 \text{ cm}^{-1}$ $\nu_5(\text{b } 1\text{g})$ anzunehmen, die früher so gedeutete Frequenz $\nu = 3270 \text{ cm}^{-1}$ als wahrscheinlich $\nu_2 + 2\nu_{10}(\text{A}_{1\text{g}})$ anzusprechen. — Eine Bande bei 950 cm^{-1} zeigt ein doppeltes Maximum und wird als $\nu_8(\text{b}_{2\text{g}})$ angesprochen. Auch auf sehr langen Belichtungszeiten kann die im Spektrum des flüssigen C_2H_4 vorkommende $\nu = 1236 \text{ cm}^{-1}$ nicht aufgefunden werden. Zur Bestätigung der Deutungen wird das Spektrum des C_2D_4 herangezogen.

Rumpf.

15109 J. W. Kemp, J. L. Jones and R. W. Durkee. *A source unit for Raman spectroscopy.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 811—814, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Glendale, Calif., Appl. Res. Lab., Devel. Div.; Los Angeles, Calif., Appl. Res. Lab., Raman Div.) Beschreibung einer RAMAN-Apparatur mit einer spiralförmigen Hg-Lampe vom „Toronto“-Typ mit vier Windungen, die wassergekühlt ist und in der Mitte eine Zünderlektrode besitzt. Untersuchungen zur Klärung der Frage nach maximaler Stabilität des Bogens werden durchgeführt; um sichere Zündung und größte Lichtausbeute zu erreichen, wird ein besonderes Lampengehäuse vorgeschlagen. Außerdem wird ein Intensitäts- und Untergrundvergleich mit anderen üblichen Lampentypen durchgeführt.

Rumpf.

15110 Howard H. Claassen and J. Rud Nielsen. *A Raman apparatus for gases.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 352—355, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Norman, Okl., Univ., Dep. Phys.) Beschreibung einer RAMAN-Apparatur für Gase, bei der zur Intensitätssteigerung eine einfache Hg-Lampe über eine Wasserlinse mit dem RAMAN-Rohr durch umhüllende Al-Folie verbunden ist, so daß mit einem LANE-WELLS-Spektrographen die Grundschwingungen des N_2 und O_2 in Luft bei 8 Atm innerhalb 1,5 h erhalten werden. Mikrophotometerkurven der Spektren des CHF_3 und NH_3 bei 30° und 8 Atm werden gegeben.

Rumpf.

15111 T. G. Burke and E. A. Jones. *The spectra of bromine pentafluoride.* J. chem. Phys. **19**, 1611, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide and Carbon Chem. Co., Lab.) Das RAMAN-Spektrum des flüssigen BrF_5 und das Infrarotspektrum zwischen 400 cm^{-1} und 700 cm^{-1} der gasförmigen Verbindung wird angegeben. Die aufgefundenen neun RAMAN-Linien sprechen für eine Struktur C_{4v} , doch ist eine genauere Strukturbestimmung nötig.

Rumpf.

15112 Powell Joyner and George Glockler. *The Raman effect of vinylidene chloride.* J. chem. Phys. **20**, 302—306, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem. and Chem. Engng.) Das RAMAN-Spektrum des Vinylidenchlorids wird aufgenommen und mit den Ergebnissen früherer Messungen anderer Autoren verglichen. Unter Heranziehen des Infrarotspektrums werden die Grundschwingungen gedeutet und die Ober- und Kombinationsschwingungen interpretiert. — Es wird eine Methode beschrieben, mit der es gelingt, auch sehr schwache Linien mit einer Genauigkeit von 3 cm^{-1} (Meßgenauigkeit für kräftige

Linien ohne besondere Hilfsmittel: 1 cm^{-1}) zu messen, indem unter der Lupe über die Linie ein feiner Strich von (wiederentfernbarem) Duco-Zement gelegt wird.

Rumpf.

15113 S. C. Sirkar. *Raman spectrum of paradichlorobenzene.* J. chem. Phys. **20**, 742—743, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Calcutta, Ind., Ind. Assoc. Cultiv. Sci.) Richtigstellung einiger Behauptungen von SAKSENA (diese Ber. **31**, 642, 1952).

Rumpf.

15114 Nelson Fuson, Marie-Louise Josien, Ernest A. Jones and James R. Lawson. *Infrared and Raman spectroscopy studies of light and heavy trifluoroacetic acids.* J. chem. Phys. **20**, 1627—1634, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Nashville, Tenn., Fisk Univ., Vanderbilt Univ. and A & I State Univ.) Die Untersuchung des RAMAN- und Infrarotspektrums leichter und schwerer Trifluoressigsäure zeigt, daß bei Zimmertemperatur der Dampf beider Verbindungen aus einer Mischung monomerer und assoziierter Molekeln besteht. Die den Schwingungen der COOH- und COOD-Gruppe entsprechenden Hauptschwingungen konnten für das Monomere und die assoziierten Molekeln beider Säuren einmal in Dampfphase bei verschiedenen Drucken, dann in CCl_4 -Lösung verschiedener Konzentration und schließlich im flüssigen Zustand identifiziert werden. Die durch die Gegenwart der Perfluoromethyl-Gruppe beeinflussten Carbonyl-Frequenzen sind die höchsten bisher in der Literatur angegebenen; sie wurden nicht nur mit 1826 cm^{-1} in der leichten Säure (Dampfphase) und mit 1823 cm^{-1} in der schweren Säure (Dampfphase), sondern auch im Äthylester mit 1802 cm^{-1} (Dampfphase), im Na-Salz, fest, mit 1628 cm^{-1} und im Anhydrid mit 1884 und 1818 cm^{-1} aufgefunden. Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen und den Literaturdaten ähnlicher Verbindungen wird die C—F-Schwingung für beide Säuren im Infrarotspektrum mit 1244 cm^{-1} bzw. 1185 cm^{-1} bestimmt; die entsprechenden RAMAN-Linien sind sehr schwach.

Rumpf.

15115 Ichiro Nakagawa, Isao Ichishima, Kenji Kuratani, Tatsuo Miyazawa, Takehiko Shimanouchi and San-Ichiro Mizushima. *Rotational isomers of chloroacetyl chloride, bromoacetyl chloride, and bromoacetyl bromide.* J. chem. Phys. **20**, 1720 bis 1724, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Hongo, Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.) Die RAMAN-Spektren des flüssigen und festen Chloroacetylchlorids, Bromoacetylchlorids und Bromoacetylbromids, sowie die Infrarotspektren dieser Verbindungen im flüssigen und gasförmigen Zustand werden untersucht. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß im flüssigen und gasförmigen Zustand zwei Rotationsisomere, im festen nur ein Rotationsisomer auftreten. Aus der Temperaturabhängigkeit der Intensität der Infrarotabsorption des Gaszustandes wird die Energiedifferenz zwischen beiden Isomeren zu $1,0 \pm 0,1\text{ kcal/Mol}$ für Bromoacetylchlorid und $1,9 \pm 0,3\text{ kcal/Mol}$ für Bromoacetylbromid berechnet. Auf Grund der Berechnung der Normalschwingungen der verschiedenen Rotationsisomeren kann gezeigt werden, daß die stabilere Form die trans-Form (bezogen auf die beiden Halogenatome) oder eine ihr genäherte Form sein muß. Für die instabilere Form ist ein Winkel zwischen den beiden Halogen-Kohlenstoff-Bindungen von etwa 150° anzunehmen.

Rumpf.

15116 Salvador M. Ferigle, Forrest F. Cleveland and Arnold G. Melster. *Raman and infrared spectral data and assignments for dimethyldiacetylene.* J. chem. Phys. **20**, 1928—1931, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Spectrosc. Lab., Dep. Phys.) Das Infrarotspektrum im KBr-Bereich sowie das RAMAN-Spektrum mit quantitativen Depolarisationsfaktoren von Dimethyl-diacetylen in CCl_4 - und Benzollösung wird untersucht und mit den bisherigen Angaben in der Literatur im Widerspruch erfunden. Es wird daher die Linie bei 475 cm^{-1} ,

bisher als Grundschiwingung vom A_1 -Typ betrachtet, als eine vom E-Typ gedeutet; dementsprechend muß auch die Deutung der Linie 644 cm^{-1} geändert werden. Mit diesen neuen Deutungen können die für die Bindungsfolge $\text{—C}\equiv\text{C—C}\equiv\text{C—}$ bisher vorhandenen Widersprüche beseitigt werden.

Rumpf.

15117 Hiromu Murata. *The Raman spectra of vinyl- and dichlorovinyltrichlorosilane.* J. chem. Phys. **21**, 181—182, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Japan, Municipal Techn. Res. Inst.) Das RAMAN-Spektrum des Vinyl-trichlorsilans $\text{CH}_2=\text{CHSiCl}_3$ und des Dichlorvinyl-trichlorsilans $\text{CHCl}=\text{CClSiCl}_3$ wird tabelliert und unter Zuhilfenahme der Ergebnisse an Methyl-trichlorsilan, Äthylen und Dichlor-äthylen zu interpretieren versucht. Die Ergebnisse, zusammen mit den Resultaten von Elektronenbeugungsversuchen an den gasförmigen Substanzen, lassen den Schluß zu, daß die nach der Methode von AGRE erhaltene Verbindung das trans- α , β -Dichlorvinyl-trichlorsilan ist.

Rumpf.

15118 Charlotte E. Decker, Arnold G. Meister, Forrest F. Cleveland and Richard B. Bernstein. *Substituted methanes. XVI. Vibrational spectra, potential constants, and calculated thermodynamic properties of dibromodifluoromethane.* J. chem. Phys. **21**, 1781—1783, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Spectrosc. Lab., Dep. Phys.; Dep. Chem.) Die RAMAN-Linien mit halbquantitativen relativen Intensitäten und quantitativen Depolarisationsfaktoren des flüssigen CBr_2F_2 und das Infrarotspektrum im Bereich von $450\text{—}4000\text{ cm}^{-1}$ der Verbindung im gasförmigen Zustand wird tabelliert und die einzelnen Frequenzen in zufriedenstellender Weise zugeordnet. Nach der WILSONschen FG-Matrix-Methode werden die Potentialkonstanten berechnet und schließlich Wärmehalt, freie Energie, Entropie und Wärmekapazität für den idealen Gaszustand bei 1 Atm für 12 Temperaturen zwischen 100 und 1000° K berechnet unter der Annahme eines starren Rotators und harmonischer Oszillatoren.

Rumpf.

15119 C. C. Cerato, J. L. Lauer and H. C. Beachell. *An experimental study of the vibrational spectra of hexamethyldisilane and related compounds.* J. chem. Phys. **22**, 1—5, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Newark, Del., Univ., Dep. Chem.) Das RAMAN- und Infrarotspektrum von Trimethylphenylsilan (I), Hexamethyldisilylmethylen (II), Hexamethyldisiloxan (III), Hexamethyldisilazin (IV), und Hexamethyldisilan (V) werden tabelliert und die Registrierkurven der Infrarotspektren zwischen $1\text{—}15\mu$ für (I) bis (IV) und zwischen $1\text{—}50\mu$ für (V) gegeben. Im RAMAN-Spektrum werden die Intensitäten und Depolarisationsfaktoren photoelektrisch nach der von CRAWFORD und HURWITZ modifizierten Methode von EDSALL und WILSON bestimmt. Eine Deutung der Ergebnisse wird versucht.

Rumpf.

15120 N. W. Luft and K. H. Todhunter. *Internal rotation in sulfur monochloride.* J. chem. Phys. **21**, 2225—2226, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Cheadle, Heath, Stockport, Cheshire, Engl., Simon-Carves Ltd., Res. Dep.) Die RAMAN-Bande bei 106 cm^{-1} des ClSSCl wird als erster Oberton einer unbekannten Torsionsbande bei 53 cm^{-1} angesehen. Die schwache Bande bei 141 cm^{-1} im festen Zustand bei -170° C kann dann als zweiter Oberton angenommen werden. Hiermit ergibt sich die Potentialschwelle für die innere Rotation in ClS—SCl zu $8,0\text{ kcal/Mol}$. Die beiden Minima sind äquidistant und äquivalent. Die übrigen strukturellen Daten sind $r(\text{SCl}) = 1,99\text{ \AA}$, $r(\text{SS}) = 2,05\text{ \AA}$, $\text{ClSS} = 103^\circ$. Die Hauptträgheitsmomente sind für einen Azimutwinkel von 90° berechnet. Weiterhin sind die thermodynamischen Funktionen für S_2Cl_2 als ideales Gas bei 1 Atm für Temperaturen zwischen 298 und 1000° K tabelliert.

M. Wiedemann.

15 121 Robert Lafont. *Oscillations internes de l'ion SO_4 , dans un monocristal de $SO_4Zn(H_2O)_7$.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 678—680, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Die Ähnlichkeit der Ergebnisse der Spektren von Einkristallen von $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ und $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ bestätigen die Struktur des letzteren. Die zur dreifach degenerierten Ionenschwingung bei 1105 cm^{-1} gehörigen Linien sind in Frequenz und Intensität von der Ausbreitungsrichtung der Wellen abhängig. Rumpff.

15 122 Marc Foex. *Remarques sur la transparence dans l'infrarouge de verres de silice préparés au four solaire, en différentes atmosphères.* Bull. Soc. Chim. France 1954, S. 767—769, Nr. 6. (Juni.) (Mont Louis, Lab. Energ. sol.) Durch Schmelzen von Quarz im Sonnenofen wurden Quarzgläser unter folgenden Gasen vom Druck 1 Atm hergestellt: trockner Sauerstoff, trockne Luft, feuchte Luft, trockner Stickstoff, trocknes Argon, trocknes Kohlendioxyd und Kohlendioxyd mit Zusatz von Monoxyd. Die Transparenz der Gläser wurde geprüft. Die unter feuchter Luft gewonnene Probe zeigte eine starke Absorption bei $2,75\mu$, die in Abwesenheit von Wasserdampf erschmolzenen Gläser dagegen nicht. Die Natur der Gase, vor allem ihre oxydierende oder reduzierende Wirkung, scheint dagegen ohne Belang zu sein.

M. Wiedemann.

15 123 O. Stasiw. *Das Absorptionsspektrum der photochemischen Reaktionsprodukte von Silberbromid mit Silbersulfid bei tiefen Temperaturen.* Z. Phys. **138**, 246—250, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Kristallphys.) Die Arbeit enthält zahlreiche Einzelheiten über die Absorptionsspektren von $AgBr-Ag_2S$ - und $AgBr-Ag_2Se$ -Mischkristallen bei tiefen Temperaturen und ihre Änderungen durch Bestrahlung mit photographisch wirksamem Licht. Bemerkenswert ist bei den unbestrahlten Kristallen ein ausgeprägtes selektives Absorptionsmaximum, das nur in abgeschreckten Kristallen gefunden wird und dessen Lage vom Gitter und der Art des Zusatzes abhängt. Bei den bestrahlten Kristallen konnten durch Änderung der Temperatur während der Bestrahlung Elektronen- und Ionenprozesse voneinander getrennt und dadurch präzisere Vorstellungen über den Mechanismus der Photochemie der Silberhalogenide gewonnen werden.

Stöckmann.

15 124 A. Gilles and B. Vodar. *Variation with temperature of the transparency of some optical materials in the Schumann region.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 783—784, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Paris, France, Lab. Phys.-Enseign.) Verff. haben für geschmolzenen Quarz — Homosil — ein außerordentlich starkes Ansteigen des Absorptionskoeffizienten mit der Temperatur im SCHUMANN-Gebiet festgestellt, Korund zeigte ähnliches Verhalten. Die Absorption von LiF und CaF_2 ändert sich nicht wesentlich mit der Temperatur bis zu Temperaturen von $600-800^\circ\text{C}$; bei diesen Temperaturen steigt die Absorption irreversibel steil an. Dziobek.

15 125 L. Couture-Mathieu, J. A. A. Ketelaar, W. Vedder and J. Fahrenfort. *Directional variation of frequency in the infrared spectrum of crystals.* J. chem. Phys. **20**, 1492—1493, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.) Wie im RAMAN-Effekt wird auch im UR-Reflexionsspektrum von Quarz eine Abhängigkeit der Lage bestimmter Banden von der Orientierungs- und Bestrahlungsrichtung beobachtet. Die Bande bei 796 cm^{-1} (Moment M_1) verschiebt sich nach 802 cm^{-1} , wenn der Winkel zwischen der Strahlungsfortpflanzung und der hexagonalen Z-Achse des Kristalls von $0-60^\circ$ wächst. Hingegen geht eine für 10° bei 785 cm^{-1} beobachtete Bande (Moment M_2) nach 777 cm^{-1} für 90° . Unter Berücksichtigung der Dipolmomentrichtung der Banden kann geschlossen werden, daß die Schwingungsfrequenzen immer zunehmen mit zunehmendem longitudinalen Charakter der Welle. Der Effekt ist für Kristalle aller nichtkubischen Systeme zu erwarten.

Brügel.

Ultrarotspektren. S. auch Nr. 14840, 14910.

15126 C. J. Delbecq, P. Pringsheim und P. H. Yuster. *Optische und elektrische Eigenschaften von LiF, bestrahlt mit Röntgenlicht bei -190°C .* Z. Phys. **138**, 266—275, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) LiF-Kristalle wurden bei -190°C mit Röntgenstrahlen verfärbt. Dabei entstehen die F-Bande bei $242\text{ m}\mu$ und eine langwelligere bei $340\text{ m}\mu$. Beim Erwärmen der Kristalle verschwindet die $340\text{ m}\mu$ -Bande bei Temperaturen um -130°C , während die F-Bande in ihrer Stärke nur wenig abnimmt. Gleichzeitig können eine starke Lumineszenz und eine elektrische Leitfähigkeit beobachtet werden. Die Arbeit enthält eine Reihe quantitativer Angaben, aus denen ein enger Zusammenhang dieser drei Erscheinungen hervorgeht. Wie die Beobachtungen im einzelnen zu deuten sind, ist zwar noch offen, als sicher kann jedoch gelten, daß die $340\text{ m}\mu$ -Bande durch ein Elektronenüberschußzentrum erzeugt wird. Stöckmann.

15127 Alexander Smakula. *Verfärbung und Farbzentren in Calciumfluorid-Kristallen.* Z. Phys. **138**, 276—283, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Techn., Lab. Insulat. Res.) Synthetische CaF_2 -Kristalle verschiedener Herkunft werden durch Bestrahlung mit $2,5\text{ MeV}$ -Elektronen, durch Erhitzen im Ca-Dampf und auf elektrischem Wege verfärbt. Die hinsichtlich optischer Durchlässigkeit und geringer Ionenleitfähigkeit besten Kristalle verfärben sich nur sehr langsam (Ausbeute $4 \cdot 10^{-4}$ Absorptionszentren/eV). Es zeigen sich vier Absorptionsbanden bei $2,16$; $3,14$; $3,70$ und $5,50\text{ eV}$, Sättigung konnte nicht erreicht werden. Die weniger reinen Kristalle verfärben sich schneller und ergeben eine Reihe weiterer Absorptionsbanden. Das Intensitätsverhältnis der Banden bleibt während der Verfärbung und einer anschließenden thermischen Entfärbung bei den erstgenannten Kristallen erhalten, bei den anderen nicht. Martienssen.

15128 Michael Hacksaylo und Dumas Otterson. *On the presence of free sodium in sodium chloride crystals containing color centers and color center precursors.* J. chem. Phys. **21**, 552—553, 1953, Nr. 3. (März.) (Cleveland, O., Nat. Advisory Comm. Aeron., Lewis Flight Prop. Lab.) Der Gehalt verfärbter NaCl-Kristalle an freiem Na wurde kolorimetrisch mit p-Nitrophenol gemessen, desgleichen aus der Dichteänderung die Konzentration von Leerstellenpaaren. Das Konzentrationsverhältnis der Na-Atome zu den Leerstellenpaaren war etwa 1 bei elektrisch verfärbten Kristallen und $0,1\text{—}0,2$ nach Röntgenverfärbung. Stöckmann.

15129 David B. Medved. *The optical properties of natural and synthetic hackmanite.* J. chem. Phys. **21**, 1309—1310, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Philadelphia, Penn., Philco Corp., Res. Div.) Verf. berichtet über optische Messungen (Bestimmung des Absorptionsspektrums vor und nach Belichtung mit der Wellenlänge 2537 \AA) von Hackmanit ($\text{Na}_6\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24} \cdot 2\text{NaCl}$). Das induzierte Absorptionsband hat ein Maximum bei $5300 \pm 50\text{ \AA}$. Die reversible Entfärbung und Bleichung kann beschrieben werden durch ein Farbzentrenmodell, wonach die Ultraviolettabsorption durch entsprechende Ultraviolett-, „Donar“-Niveaus im verbotenen Band hervorgerufen wird. Anregung unter Ultraviolett hebt die Elektronen in F-Niveaus unter Bildung von F-Zentren; der Kristall wird dadurch farbig. Absorption im F-Band leert die F-Zentren und die Probe wird gebleicht. Wenn die Ultraviolett-niveaus mit den U-Zentren von HILSCH und POHL gleichgesetzt werden, sollte eine kleine thermische Aktivierungsenergie die Entfärbung bei Zimmertemperatur erleichtern. Versuche an einer Reihe synthetisch hergestellter Proben ergaben, daß dieses Modell im wesentlichen richtig ist. v. Harlem.

Farbzentren. S. auch Nr. 14909.

5130 Immanuel Broser und Claus Reuber. *Quantitative Messungen über den Elementarprozeß der Lichtanregung von Leuchtstoffen durch einzelne α -Teilchen. II.* Naturf. 9a, 689—693, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Berlin-Dahlem. Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Das Abklingen der einzelnen durch die α -Strahlen eines α -C-Präparats angeregten Lichtblitze in den Phosphoren ZnSAg, ZnSSeAg, ZnSCu (grob), ZnSCu (durch Feinmahlen zerstört) und ZnO wird indirekt durch Variation der Zeitkonstante der Meßanordnung für die Lichtimpulse gemessen. Die bereits früher beschriebene Anordnung (s. diese Ber. 30, 308, 1951) wird verbessert. In den Ausdruck für die Abhängigkeit der Impulshöhe von der Zeitkonstante geht das Abklinggesetz der Szintillationen ein. Für die drei erstgenannten Phosphore wird ein Abklingen nach einer Hyperbel zweiten Grades gefunden, für die beiden letzten ein exponentielles. Die Konstanten βn_0 der Abklingformel $L(t) = L_0 (1 + \beta n_0 t)^{-2}$ ergaben sich zu $4,2 \cdot 10^6$ bzw. $3,3 \cdot 10^6$ bzw. $2,7 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$. Unter Annahme eines durch ein α -Teilchen erregten Volumens von $62 \cdot 10^{-15} \text{ cm}^3$ und der Gesamtzahl der erregten Elektronen $N = 8 \cdot 10^5$ ergibt sich der Koeffizient für die strahlende Rekombination $\beta = 2 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^3 \text{ sec}^{-1}$. Die exponentielle Abklingkonstante der beiden letzten Phosphore ist $\alpha = 2,0 \cdot 10^6$ bzw. $2,1 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$. Beim druckzerstörten ZnSCu wird sie dem Übergang in Haftstellen zugeschrieben und mit der Annahme, daß der entsprechende Rekombinationskoeffizient gleich β ist, die Haftstellenkonzentration zu 10^{19} bestimmt. Schön.

5131 H. Gobrecht und W. Kunz. *Der Zusammenhang von Schwärzung und Lumineszenzvermögen beim Zinksulfid.* Z. Phys. 136, 21—25, 1953, Nr. 1. (16. Okt.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Phys. Inst.) Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Lumineszenzfähigkeit und Schwärzung von ZnS-Phosphoren wurde der Einfluß 1. des Mahlvorgangs, 2. des Einbaus von Co, 3. der Glühtemperatur und 4. des Cu-Gehalts untersucht. Die Schwärzung wurde durch die Durchlässigkeit der Leuchtstoffschichten für weißes Licht, die Lumineszenzfähigkeit durch Messung der Helligkeit in Richtung senkrecht zur Schicht bei Anregung mit der Strahlung einer Hg-Quarzlampe unter 45° bestimmt. Die Schicht befand sich in einer Feuchtigkeitskammer mit konstant gehaltener Feuchtigkeit. Ergebnisse: ad 1. Mit zunehmender Mahldauer nehmen Lumineszenzvermögen L und Schwärzung S ab. Hierbei ist $S \sim \log L$. ad 2. Auch hier nehmen L und S mit steigendem Co-Gehalt ab. Es ist jedoch $\log S \sim L$. ad 3. In Abhängigkeit von der Glühtemperatur zeigen L und S den gleichen Verlauf mit einem Maximum bei 1000° C . ad 4. Vom Cu-Gehalt hängen L und S fast nicht ab. Bei Cu-haltigen Präparaten verschiebt sich jedoch die Wellenlänge für stärkste Schwärzung von $275 \text{ m}\mu$ nach $312 \text{ m}\mu$. Schön.

5132 Horace H. Homer, Richard M. Rulon and Keith H. Butler. *Electroluminescent zinc sulfide phosphors.* J. electrochem. Soc. 100, 566—571, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Salem, Mass., Sylvania Electr. Prod.) Die Herstellungsweise von elektrolumineszierenden Phosphoren wird beschrieben. Grün leuchtende Phosphore erhält man durch Aktivierung mit ungewöhnlich viel Cu ($> 2 \cdot 10^{-4}$ Gramm-atom/ZnS), Cl (einige Gewichtsproz. Cl), und wenig Pb ($2 \sim 10^{-6}$ Gramm-atom/ZnS). Blau leuchtende erhält man durch Reduktion des Cl-Gehaltes; gelb leuchtende durch Zusatz von $5 \cdot 10^3$ Gramm-atom Mn/ZnS zu grün leuchtenden. Die Glühtemperaturen liegen unterhalb 1000° C , also im Bereich der Blendeildung. Die Leuchtdichte der Lampen beträgt bis zu 20 footlambert.

P. Brauer.

5133 Laurence Burns. *Electroluminescence of insulated particles.* J. electrochem. Soc. 100, 572—579, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Salem, Mass., Sylvania Electr. Prod.) Eine qualitative Theorie der Elektrolumineszenz wird gegeben. Die zur Stoß-

ionisation oder Stoßanregung der Aktivatoren nötige Elektronenenergie erfordert Feldstärken, die an Randschichten (ev. Verarmungsrandschichten) entstehen können, wenn dort der größte Teil des Potentials abfällt. Die Elektronen kommen (wenn nicht aus Metallelektroden bei Einkristallversuchen), aus benachbarten Kristallen. Der Leuchtstoff ist halbleitend. Das Verhalten der Emissionsbanden ist verschieden, je nachdem ob sie mit Aktivator-Ionisierung (1) oder -Anregung (2) verknüpft sind. Beispiel für (1) ist die grüne (Cu-) Bande, für (2) die blaue Bande in ZnS·Cu. Bei (1) tritt deshalb — im Gegensatz zu (2) — Sättigung mit der Frequenz auf, weil sich bei hoher Frequenz eine Sättigungskonzentration tiefer Haftstellen einstellen kann. Darum ist auch die Phasenverschiebung der Lichtzeitkurve gegen die Potentialzeitkurve für beide Banden verschieden. Die theoretische Ausbeute der Elektrolumineszenz der betrachteten Phosphore liegt mit $\sim 2\%$ in der Nähe der bereits erreichten.

P. Brauer.

15134 Charles W. Jerome. *The measurement of quantum efficiency of fluorescent lamp phosphors.* J. electrochem. Soc. **100**, 586—587, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Salem, Mass., Sylvania Electr. Prod.) Es wird eine Methode angegeben, die Quantenausbeute von Leuchtstoffen zu bestimmen, nachdem sie in der Lampe angebracht sind. Sie beruht auf dem Vergleich einer an der Lampe gemessenen Energieausbeute (Lumen pro Watt) mit der theoretischen. Dazu müssen allerdings (außer allgemeinen Konstanten und Abhängigkeiten, wie z. B. die spektrale Augenempfindlichkeit) spezielle Lampenkonstanten bekannt sein (z. B. Beitrag des Hg-Lichtes zur Ausbeute, Faktor, der die Verluste der erregenden und emittierten Strahlung an den Lampenenden korrigiert, Absorptionsverlust in der Leuchtstoffschicht und dem Lampenglas usw.).

F. Brauer.

Kristallphosphore. S. auch Nr. 14829, 14830.

Gläser. S. auch Nr. 15411.

15135 H. Hinrichs. *Über die Lumineszenz in hochpolymeren Substanzen. I.* Z. Naturf. **9a**, 617—624, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochsch., Phys. Inst.) Es wurde bei der Einlagerung von Anthracen in Polystyrol festgestellt, daß die Lumineszenz des eingebetteten Fluoreszenzstoffes wesentlich davon abhängig ist, ob der Zusatz vor (Folie I) oder nach (Folie II) der Polymerisation erfolgte. Die durch UV-Licht angeregten Fluoreszenzspektren wurden mit einem Leitz-Monochromator als Funktion der UV-Bestrahlungsdauer und als Funktion der Anthracenkonzentration gemessen. Es zeigte sich, daß im Falle der Folien I eine stärkere Wechselwirkung zwischen dem Fluoreszenzstoff und dem Hochpolymer vorhanden ist. Die Wellenzahl des Elektronenübergangs ist geringer als bei den Folien II, während die Schwingungsterme des Grundzustandes unverändert bleiben. Die Erniedrigung der Wellenzahl wurde auch bei der Kathodenstrahlanregung (50 keV) beobachtet. Es wird daher vermutet, daß sowohl bei der Polymerisation als auch der Kathodenstrahlanregung eine Verbindung von Anthracen mit Polystyrolradikalen eintritt, wobei die Anthracenstruktur erhalten bleibt.

Knecht.

15136 H. Hinrichs. *Über die Lumineszenz in hochpolymeren Substanzen. II.* Z. Naturf. **9a**, 625—630, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochsch., Phys. Inst.) Bei der Kathodenstrahlanregung von Fluoreszenzstoffeintragerungen in Polystyrol nimmt die Fluoreszenzintensität exponentiell mit der Zahl der aufgetroffenen Elektronen ab. Die im Exponenten der e-Funktion auftretende Konstante α wird als „Zerstörungskonstante“ bezeichnet und zeigt im Falle des Hydrochinondikarbonsäure-diäthylester eine negative Konzentrationsabhängigkeit, d. h. α nimmt mit sinkender Fluoreszenzstoffkonzentration

u nach der Formel $\alpha = \alpha_0 + \alpha'/c_0$. Man vermutet, daß α_0 durch direkte Einwirkung der Elektronen auf den Fluoreszenzstoff bedingt ist, während der von der Konzentration abhängige Term durch Energieübertragung vom Polystyrol auf den Fluoreszenzstoff hervorgerufen wird. Die Zerstörung des kristallinen Fluoreszenzstoffes geht schneller vor sich als die Zerstörung des eingelagerten Fluoreszenzstoffes, d. h. die „Zerstörungskonstanten“ sind verschieden; z. B. $\alpha = 9,3 \cdot 10^{-14}$ im kristallinen Fall und $\alpha = 4,8 \cdot 10^{-15}$ bei einer Konzentration von 0,1 g in 100 g Polystyrol. Knecht.

5137 Lieselott Herforth und Dietrich Rosahl. *Zur Fluoreszenz organischer Substanzen bei Anregung mit schnellen Elektronen und γ -Strahlen unter besonderer Berücksichtigung der Konstitutionsspezifität.* Ann. Phys., Lpz. (6) **12**, 340—347, 1953, Nr. 7/8. (1. Sept.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperforsch. u. Inst. Med. u. Biol.) An 1,3,5-Tiphenylpyrazolin und einigen seiner halogen-substituierten Derivate (Cl, Br), sowie an Dihydrocollidindicarbonsäurediäthylester und zum Vergleich an Naphthalin, Anthracen und Stilben wurde bei Anregung mit γ -Strahlen und schnellen β -Teilchen (35 mg starkes Ra-Präparat in dünnwandigem Glas in 5 mm Entfernung vom Leuchtstoff, für γ -Strahlmessungen 2 mm Fe-Filter) die auf Anthracen bezogene Ausbeute (extrapoliert auf Schichtdicke 0) sowie die technische Ausbeute (maximale Leuchthelligkeit) gemessen. Die Substanzen wurden sorgfältig gereinigt und in der Form gleichmäßig gepreßter Pastillen verwendet. Einkristalle sind wegen des ungleichmäßigen Lichtaustritts aus den verschiedenen Kristallflächen ungeeignet. Die Helligkeit wurde jeweils in Abhängigkeit von der Schichtdicke mit einem Photomultiplier gemessen. Die größte Ausbeute hatte das Stilben (= 313, bezogen auf Anthracen = 100), dann folgten 1,3,5-Triphenylpyrazolin (208), Dihydrocollidindicarbonsäuredimethylester (198), die beiden Cl-substituierten (194 bzw. 151), die beiden Br-substituierten Derivate (129 bzw. 128) und das Naphthalin (104). Unterschiede zwischen β - und γ -Strahlanregung traten nicht auf. Das Stilben zeigte auch die größte technische Ausbeute (bei β -Anregung 380, bei γ -Anregung 416). Die Abnahme bei Substitution von Halogen wird durch schlechte Übertragung von diesem primär absorbierten Energie erklärt. Schön.

5138 André Bernanose, Marcel Comte et Paul Vouaux. *Sur un nouveau mode d'émission lumineuse chez certains composés organiques.* J. Chim. phys. **50**, 64—68, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Nancy, Fac. Pharmacie, Lab. Phys.) Dünne Cellophanfolien werden für 2—3 h in wäßrige Farbstofflösungen (zwei Acridinderivate) getaucht, bei 120° getrocknet und luftdicht zwischen Metallelektroden eingeschlossen, von denen eine genügende Fläche zur Beobachtung frei läßt. Wechselspannung. Die Intensität der Elektrolumineszenz wird photoelektrisch gemessen. Sie steigt oberhalb eines Schwellenwertes von einigen hundert Volt mit wachsender Spannung an, untersucht bis zu 2500 Volt. Das von DESTRIAU an ZnS-Phosphoren gefundene Gesetz ist auch hier gültig. Einzelne Präparate zeigen Unregelmäßigkeiten, die auf Entladungen zurückzuführen sind. Die Untersuchungen werden fortgesetzt, z. B. ist spektrographische Analyse der Emission vorgesehen. Bandow.

5139 André Bernanose et Gérard Marquet. *Electroluminescence du carbozol par des champs électriques alternatifs; caractérisation de l'électrophotoluminescence organique.* J. Chim. phys. **51**, 255—259, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Nancy, Fac. Pharm.) Es werden Elektrolumineszenzzellen hergestellt, die auf dünnen Papierschichten aufgebracht Carbazol (durch Tränken mit alkoholischen Lösungen), isoliert durch eine dünne Glimmerschicht, enthalten. Die Intensität B der Elektrolumineszenz des Carbazols, deren spektrale Verteilung von der erregenden Feldstärke unabhängig ist, setzt sich, wenn die Zelle zuvor der Einwirkung von Licht

ausgesetzt war, aus zwei Anteilen zusammen: 1. der zeitlich unveränderlichen eigentlichen Elektrolumineszenz B_1 und 2. dem als Elektrophotolumineszenz bezeichneten, mit der Zeit exponentiell abklingenden Anteil $B_2 = \alpha \exp(-\beta t)$. Die Anfangshelligkeit, die etwa 20 mal größer als B_1 ist, klingt in 20—25 min ab. Die Größen α und β sind für eine gegebene Zelle konstant, jedoch ist α eine Funktion der Vorbelichtung. Der Ursprung der Elektrophotolumineszenz wird in photochemischen Vorgängen, an denen O_2 beteiligt ist, vermutet. Der Vorbelichtungseffekt erklärt die Instabilitäten der Elektrolumineszenz früherer Untersuchungen (s. vorstehendes Ref.) an organischen Stoffen. Rudolph.

15140 Marc Barbaron et Paul Pestell. *Fluorescence de monocristaux organiques aux basses températures. I. Tétraphényl 1144 butadiène* 13. C. R. Acad. Sci., Paris **286**, 1763—1764, 1953, Nr. 18. (4. Mai.) Fluoreszenzspektrum bei 290° K eine breite Bande; 77° K zwei Banden, Maxima 22020 und 23140 cm^{-1} ; 14° K (bei Unterdruck siedender Wasserstoff) Maxima 21850, 22620, 23090, 24230, 24840 cm^{-1} , die beiden letzten sehr schwach, wahrscheinlich wegen Rückabsorption. Vergleich mit den RAMAN-Spektren. Die Polarisation der Banden ändert sich nicht. Bandow.

15141 John V. Morgan. *Absorption and fluorescence of styrene vapor.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 5055—5057, 1953, Nr. 20. (20. Okt.) (Buffalo, N. Y., Univ., Chem. Dep.) H. Ebert.

Organische Moleküle. S. auch Nr. 15382.

15142 O. Schnepf and D. S. McClure. *A vibrational analysis of the fluorescence of naphthalene vapor.* J. chem. Phys. **20**, 1375—1383, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. Chem. Engng.) Das Fluoreszenzspektrum des Naphthalindampfes besteht im beobachteten Gebiet im wesentlichen aus zwei Bandensystemen mit symmetrischen Schwingungskombinationen. Bei Annahme eines einzigen Elektronenanregungszustandes im betreffenden Gebiet läßt sich eine intensive 0—0-Bande nicht feststellen, wie auch die 0—1-Bande und die 1—0-Bande von gleicher Schwingungsart sind. Das Übergangsverbot wird jedoch durch zusätzliche Dipoländerung des Moleküls weniger streng, daß ein schwacher Übergang möglich wird, der bei der erwarteten Wellenlänge auch festgestellt wurde. Eine ausführliche Schwingungsanalyse der zahlreichen vermessenen Linien stützt sich auf Infrarot- und RAMAN-Messungen. W. Heß.

Lumineszenzanalyse. S. auch Nr. 15279, 15280.

15143 G. Breitling und R. Glocker. *Über die Transitionskurven verschiedener Stoffe für die Röntgen-Strahlung eines 31 MeV-Betatrons.* Z. Naturf. **8a**, 629 bis 632, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst.) Die Transitionskurven der Röntgenstrahlung eines 31 MeV-Betatrons werden mit Hilfe eines integrierenden Szintillationszählers für Blei, Zinn, Kupfer und Plexiglas aufgenommen und mit einer früher von GLOCKER entwickelten Näherungsgleichung für die in einer Schicht in Ionisation und Anregung umgesetzten Elektronenenergie infolge des COMPTON- und Paarbildungseffektes verglichen. Die Meßanordnung wird beschrieben. Die Näherungsgleichung, gestattet bis auf die schweren Elemente, die relativen Höhen der Maxima der Transitionskurven zu berechnen. W. Hübner.

15144 L. H. Lanzl, L. S. Skaggs, J. H. Pingel and J. E. Rose. *Transmission of Co⁶⁰ gamma-rays through thick uranium.* Rev. sci. Instrum. **24**, 394, 1953, Nr. 5. (Mai.)

(Chicago, Ill., Univ., Argonne Nat. Lab.) Im Hinblick auf die Verwendung als Schutzbehälter für Co^{60} -Präparate von mehreren Curie wurde der Schwächungskoeffizient μ von Uran gemessen und mit dem theoretischen Wert verglichen. Bei einer Dichte von $18,88 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$ ergab sich für die Gammastrahlen mit einer Energie von 1,17 und 1,33 MeV $\mu = 1,05 \pm 0,01 \text{ cm}^{-1}$ bei einer Wandstärke des Schutzzyllinders von 11,25 cm und $\mu = 1,045 \pm 0,005 \text{ cm}^{-1}$ bei einer Wandstärke von 7,80 cm. Nach der Theorie errechnet sich für die letzte Wandstärke $\mu = 1,028 \text{ cm}^{-1}$. Infolge der höheren Atomnummer und der größeren Dichte werden Uranbehälter leichter als Bleibehälter bei gleicher Schutzwirkung.

W. Hübner.

15145 Robert W. Kenney, John M. Dudley and Charles A. McDonald jr. *Absolute photon attenuation cross section for non-pair processes in beryllium at 300 MeV.* Phys. Rev. (2) **93**, 951, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt von Beryllium für 300 MeV-Photonen (außer für Paarbildungseffekt) wurde zu $0,0148 \pm 0,0011 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2/\text{Be-Atom}$ ermittelt. Der Wert liegt 18% höher als der theoretische Wert für den COMPTON-Effekt allein. Aus theoretischen Überlegungen ergibt sich, daß ohne Paarbildungs- und ohne COMPTON-Effekt eine 10%ige Abweichung übrigbleibt. Es wird daraus geschlossen, daß die KLEIN-NISHINA-Formel bei 300 MeV innerhalb 6% richtig ist. Folgende Querschnitte für Totalabsorption wurden bestimmt $0,1599 \pm 0,0007 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2/\text{Be-Atom}$ und $0,757 \pm 0,07 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2/\text{Pb-Atom}$. Als Verhältnis für die Wirkungsquerschnitte bei der Paarbildung von Be zu Pb wurde $3,90 \pm 0,01 \cdot 10^{-3}$ gefunden.

W. Hübner.

Durchgang durch Materie. S. auch Nr. 14614, 15408.

15146 Roy W. Hendrick jr. *Measurements of reflection of 8-angstrom X-rays by mirror surfaces.* Phys. Rev. (2) **93**, 942, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die Reflexionskoeffizienten ebener Spiegel aus Glas und aus auf Glas aufgedampften Schichten von Mg, Al, Cu, Ag und Au wurden im Vakuum für kleine Winkel bei streifendem Einfall der Röntgenstrahlen gemessen. Als Indikator diente ein Szintillationskristall aus CeBr (Th aktiviert) (Th? oder Tl, Anmerkung des Ref.) mit dem Multiplier RCA 6199, der mit flüssigem Stickstoff gekühlt wurde.

W. Hübner.

15147 Evans Hayward and John Hubbell. *The albedo of various materials for 1-Mev photons.* Phys. Rev. (2) **93**, 955—956, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung wurden die Reflexionsfaktoren von 1 MeV-Photonen berechnet, die an einer unendlichen Halbebene aus Wasser, Al, Cu, Sn und Pb unter verschiedenen Einfallswinkeln reflektiert werden. Es werden Kurven angegeben, in denen die Reflexionsfaktoren einmal als Verhältnis der Anzahl der reflektierten zu den einfallenden Photonen, zum andern als Energieverhältnis über der Ordnungszahl aufgetragen sind. Bei senkrechtem Einfall beträgt das Verhältnis der Anzahl 33% für Wasser und 0,5% für Blei. Die Energieverhältnisse betragen 5% bzw. 0,1%.

W. Hübner.

15148 H. Eisenlohr und G. L. Müller. *Dispersion von Röntgenstrahlen im Gebiet der K-Kante und der L-Kanten schwerer Atome.* Z. Naturf. **8a**, 429—432, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Freiburg, Br., Univ., Inst. theor. Phys.) Für einen geschlossenen Spektralbereich, der von sehr kurzwelliger Strahlung bis zu den K- und L-Absorptionskanten reicht, wird auf Grund der wellenmechanischen Dispersions-theorie (nach dem Vorbild von HÖNL) die kohärente Röntgenstreuung für

amorphes Tellur ($Z = 52$) und Wolfram ($Z = 74$) berechnet. Es ergeben sich in den Streukurven gegenüber früheren Rechnungen Abweichungen, die einerseits mit der Erfahrung gut übereinstimmen, andererseits zur Vorsicht gegenüber den bisherigen experimentellen Bestimmungen der K-Dispersionselektronen mahnen.

Dahme.

15149 R. McWeeny. *X-ray scattering by aggregates of bonded atoms. II. The effect of the bonds: with an application to H_2 .* Acta cryst. **5**, 463—468, 1952, Nr. 4. (Juli.) (Newcastle upon Tyne, Engl., King's Coll., Dep. Phys. Chem. Coke Res.) Die Streufaktoren eines Aggregates gebundener Atome werden formal aus „effektiven“ Streufaktoren der Einzelatome zusammengesetzt, die im allgemeinen komplex sein werden und aus den Streufaktoren f der ungebundenen Atome durch Hinzufügung einer Korrektur Δf gewonnen werden. Δf enthält dann den Bindungseinfluß, hervorgerufen durch die kovalenten Bindungselektronen (die Atome sollen annähernd gleiche Elektronenaffinität besitzen). Die Integrationsverfahren zur Berechnung von Δf werden ausführlich dargelegt und die effektiven Streufaktoren für die H_2 -Molekel explizit ausgerechnet. Es ergeben sich überraschend große Korrekturen, insbesondere für den Fall, daß die Molekelachse senkrecht zur Reflexionsebene liegt. Verf. vermutet zwar, daß die Korrektur bei schwereren Atomen nicht so groß ausfällt; aber die Ergebnisse werfen doch einiges Licht auf das Problem der „anormalen“ Reflexe. — Eine Auswertung für schwerere Atome wird in Aussicht gestellt.

Dahme.

15150 I. Waller and S. O. Lundqvist. *Some remarks on the rôle of overlapping in the X-ray scattering by crystals.* Ark. Fys. **7**, 121—124, 1954, H. 1/2, Nr. 11. (Uppsala, Univ., Inst. Mech. a. Math. Phys.) In Anlehnung an eine Arbeit von EWALD und HÖNL (s. diese Ber. **17**, 985, 1936) wird die Beeinflussung der Röntgenstreustrahlung durch Nachbaratome bzw. Nachbarionen für einen Kristall, der aus Atomen oder Ionen besteht und volle Elektronenniveaus besitzt, in erster Näherung berechnet.

Weyerer.

15151 W. A. Wooster. *Diffuse X-ray scattering and the physical properties of crystals.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 231—237, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Univ., Dep. Mineral. a. Petrol.) Es werden die zwei Meßmethoden, welche einmal photographische, zum anderen Ionisationsnachweismittel verwenden, im Hinblick auf die diffuse Röntgenstrahlung beschrieben. Über den bisherigen Stand der anomalen Röntgenstreuung und über neuere Experimente wurde berichtet.

Weyerer.

Interferenz und Beugung. S. auch Nr. 14817.

Bremsstrahlung. S. auch Nr. 14436, 14438.

15152 G. B. Deodhar and B. K. Agarwal. *Nomenclature of X-ray lines.* J. sci. industr. Res. **12B**, 639—641, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Allahabad, Univ., X-ray Lab.) Um die Einheitlichkeit der Linienbenennung in der Röntgenspektroskopie, die durch unsystematische Bezifferung von Linien späterer Entdeckungen herrühren, wiederherzustellen, wird eine in manchen Punkten abweichende Nomenklatur vorgeschlagen. Statt N_{VI} — N_{VI} soll N_6^+ geschrieben werden. Für Nebenlinien: In $La_1^2s^1$ bedeutet s^1 (Index oben) die erste Nebenlinie der La_1^2 -Linie auf der Seite zu größeren Wellenlängen hin, $La_1^2s_3$ (Index unten) bezeichnet die dritte Nebenlinie auf der kurzwelligen Seite. Für verbotene Linien soll ein f vorangesetzt werden, z. B. aus L_I — M_I wird fLa_1^1 .

Weyerer.

15153 H. W. B. Skinner, T. G. Bullen and J. E. Johnston. *Notes on soft X-ray spectra, particularly of the Fe group elements.* Phil. Mag. (7) **45**, 1070—1080,

Nr. 369. (Okt.) (Liverpool, Univ.) Die Arbeit betrifft Präzisionsmessungen der L- und M-Emissionsbanden der Elemente mit Atomnummern $20 \leq Z \leq 30$. Die Experimente wurden bereits 1939 durchgeführt, jedoch erst jetzt, angeregt durch neuere Arbeiten von CAUCHOIS sowie GYORGY und HARVEY, veröffentlicht. Als Röntgenquelle dient ein gut ausgeheiztes Glasrohr mit Cu-Antikathode, auf welche die zu untersuchenden Metalle im Vakuum frisch aufgedampft werden. Die Zerlegung der Röntgenstrahlung erfolgt am gekrümmten Gitter im Vakuum bei Einfallswinkeln von 6° bzw. $1,5^\circ$, die Registrierung photographisch auf Ilford Q 1-Platten mit nachfolgender Photometrierung. Die Ergebnisse, welche in Kurvenform angegeben werden, betreffen: 1. Die L-Emissionsbanden, d. h. Übergänge vom Valenzelektronenband zum L_2 - und L_3 -Niveau von Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu. 2. Die M-Emission, d. h. Übergänge vom Valenzband zum M_2 - und M_3 -Niveau, für V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn. Die Ergebnisse weichen z. T. von denen von CAUCHOIS, bzw. GYORGY und HARVEY ab, vor allem werden die von den letzteren beobachteten steilen Kanten auf der kurzwelligen Seite der M-Emission nicht bestätigt. Den Schluß der Arbeit bilden Bemerkungen zur Deutung der Versuchsergebnisse in Bezug auf die Valenzbänder und ihre Besetzung.

Thomer.

Emissionsspektren. S. auch Nr. 14613.

15154 F. H. Coensgen. *Compton effect at 250 Mev.* Phys. Rev. (2) 98, 948, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California, Dep. Phys., Radiat. Lab.) Mit Hilfe der Bremsstrahlung des 250 MeV-Synchrotrons wurde der COMPTON-Effekt untersucht, und zwar diente als Nachweis für die Photonen ein Szintillationszähler mit einem CsF-Kristall und für die Elektronen ein Flüssigkeits-Szintillator aus Phenylcyclohexan, das mit 4 g/l Terphenyl aktiviert war. Ein einzelner COMPTON-Stoß wird in einer Koinzidenzschaltung durch die Gleichzeitigkeit eines Impulses am Photonen-Szintillator und am Elektronen-Szintillator festgestellt. Die Auflösung beträgt $2 \cdot 10^{-8}$ sec. Vorsichtsmaßnahmen gegen Paarbildungseffekte wurden getroffen. Die Messungen wurden für Streuwinkel der Photonen von 4° , 8° , 16° , 20° und 25° vorgenommen. Die ermittelten Wirkungsquerschnitte stimmen innerhalb der Meßgenauigkeit mit den nach der KLEIN-NISHINA-Formel berechneten Werten überein.

W. Hübner.

15155 Isolde Hausser, Karl H. Hausser und Udo Wegner. *Zur Photochemie dicker Schichten. I.* Z. Naturf. 7b, 639—644, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Med. Forsch., Abt. phys. Therapie.) Die Umwandlungskurven für photochemische Prozesse wurden mit Hilfe der POISSON-Statistik berechnet unter der Voraussetzung sehr kleiner Konzentrationen und geringer Schichtdicken. Verff. ermitteln nun die Umwandlungskurven für Lösungen beliebiger Konzentration und Schichtdicke, vernachlässigen jedoch die Diffusion. Die Kurven für Ein- und Zweitreffervorgänge sind wiedergegeben. Es zeigt sich der große Einfluß der „optischen Schichtdicke“. Die Folgerungen für die Analyse von Dosis-Effektkurven bei biologischen Objekten werden diskutiert.

M. Wiedemann.

15156 Th. Förster. *Photochemische Primärprozesse bei mehratomigen Molekülen.* Z. Elektrochem. 56, 716—722, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Stuttgart, T. H., Lab. Phys. Chem. Elektrochem.) Unter dem photochemischen Primärprozeß versteht Verf. denjenigen chemischen Elementarprozeß, der von dem elektronenangeregten absorbierenden Molekül A^* ausgeht, A^* kann daneben durch Fluoreszenz oder strahlenlose Desaktivierung in den Ausgangszustand zurückkehren oder in einen sekundären metastabilen Anregungszustand A^{**} übergehen. Bei vielen orga-

nischen Molekülen besteht der Primärprozeß in einem Zerfall in Radikale, als Beispiel wird Acetaldehyd behandelt. Aromatische oder konjugiert ungesättigte Verbindungen verhalten sich dagegen grundsätzlich anders; bei ihnen kann Fluoreszenz auftreten, ferner ein Übergang in metastabile Elektronenanregungszustände A^{**} , die Triplettzustände darstellen und den Charakter eines Biradikals haben. Als Beispiele werden u. a. diskutiert die cis-trans-Umlagerungen ungesättigter und aromatischer Verbindungen; Dimerisierungen wie die des Anthracens; Oxydationen wie die des Rubrens, ferner die Dehydrierung des Mg-Tetra-phenylchlorins durch Chinone; auch Reduktion des absorbierenden Stoffes und Oxydation eines nicht absorbierenden Reaktionsteilnehmers, etwa die Photo-reaktion zwischen Methylenblau und Phenylhydrazinsulfonat. Verf. hält univalente Redoxprozesse mit dem Übergang eines Elektrons und eventuell eines Protons für wahrscheinlicher als bivalente. Abschließend behandelt er die sensibilisierten Photooxydationen, bei denen das Sensibilisatormolekül unverändert bleibt.

M. Wiedemann.

15157 F. Povenz. Über den Einfluß des Lichtes bei der Einwirkung von SO_2 und Cl_2 auf paraffinische Kohlenwasserstoffe. Z. Elektrochem. 56, 746—749, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Leverkusen-Bayerwerk, Farbenfabr. Bayer, Forschungslab.) Verf. gibt einen Überblick über die Herstellung von Sulfochloriden aus Paraffin-Kohlenwasserstoffen mittels SO_2 und Cl_2 unter Einwirkung des Lichts. Licht der Wellenlänge 3000—5000 Å beschleunigt die Reaktion, die nach der Summengleichung $RH + SO_2 + Cl_2 = RSO_2Cl + HCl$ verläuft, außerordentlich, es drängt ferner der Eintritt von Cl in das Paraffinmolekül zurück. Die Quantenausbeute beträgt etwa 2000. Die Temperatur wird zu 20—30° C gewählt. Die üblichen Chlorierungskatalysatoren sind ohne Einfluß, wirksam sind dagegen radikalbildende Substanzen, Peroxyde und Ozonide. In der Gasphase ist die Sulfochlorierung der Paraffine nicht durchführbar. Die SO_2Cl -Gruppen sind nicht überwiegend endständig, sondern statistisch über die ganzen Ketten verteilt. Die Reaktion dürfte gemäß: $Cl_2 + h\nu \rightarrow Cl\cdot + Cl\cdot$, $CH_3\cdots CH_2\cdots CH_3 + Cl\cdot \rightarrow CH_3\cdots CH\cdot \cdots CH_3 + HCl$, $CH_3\cdots CH\cdot \cdots CH_3 + SO_2 \rightarrow CH_3\cdots CHSO_2\cdot \cdots CH_3$, $CH_3\cdots CHSO_2\cdot \cdots CH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3\cdots CHSO_2Cl\cdots CH_3 + Cl\cdot$ verlaufen, auch die verschiedenen Kettenabbruchsreaktionen werden diskutiert. Ferner wird die Möglichkeit von Umsetzungen mit SO_2Cl_2 und die Sulfoxydation mit $SO_2 + O_2$, die zunächst zu den Sulfinsäuren führt, diskutiert.

M. Wiedemann.

15158 A. G. Mitchell and D. J. Le Roy. Mechanism of the $Hg(^3P_1)$ photosensitized decomposition of ethylene. J. chem. Phys. 21, 2075—2076, 1953, Nr. 11. (Nov.) Berichtigung ebenda 22, 573, 1954, Nr. 3. (März.) (Toronto, Can., Univ., Dep. Chem.) Verf. berichten über neuere Bestimmungen der Zersetzungsgeschwindigkeit von Äthylen, wobei zur Bestrahlung eine Hg-Resonanzlampe, statt wie früher eine Niederdrucklampe, benützt wurde. Die Druckverbreiterung fällt hierdurch weg. Verff. fanden ein Maximum der Zersetzungsgeschwindigkeit bei Torr C_2H_4 und einem Hg-Druck von $1,8 \cdot 10^{-3}$ Torr. Sie schlagen keinen neuen Reaktionsmechanismus vor, nehmen jedoch an, daß eher eine Deaktivierung als eine Zersetzung des angeregten C_2H_4 an der Wand eintritt. Der Reaktionsmechanismus lautete $Hg(^1S_0) + h\nu = Hg(^3P_1)$, $Hg(^3P_1) + C_2H_4 = C_2H_4^* + Hg(^1S_0)$, $C_2H_4^* + C_2H_4 = 2C_2H_4$, $C_2H_4^* = C_2H_2 + 2H_2$.

M. Wiedemann.

15159 B. de B. Darwent. Remarks on mechanism of the $Hg(^3P_1)$ photosensitized decomposition of ethylene. J. chem. Phys. 21, 2076, 1953, Nr. 11. (Nov.) (New Haven, Conn., Olin Ind., Inc.) In seiner Erwiderung (s. vorstehendes Ref.) weist Verf. darauf hin, daß in seiner Arbeit kein Wert auf die Bestimmung des Drucks bei dem die Reaktionsgeschwindigkeit ein Maximum ist, gelegt wurde und daß

auch die Abhängigkeit von der Hg-Konzentration nicht genau untersucht wurde. Er diskutiert ferner die Abhängigkeit der Quantenausbeute vom C_2H_4 -Druck sowie den Einfluß der Linienverbreiterung. Dieser sollte bei Äthylendrucken über 25 Torr bei einem Weg von 100 mm wegfallen. M. Wiedemann.

15160 Royal Marshall and Norman Davidson. *The rate of recombination of iodine atoms in solution.* J. chem. Phys. **21**, 2086, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab Chem.). Die Technik der raschen photoelektrischen Beobachtung der Geschwindigkeit der homogenen Dreikörper-Rekombination von durch Blitz-Photolyse erzeugten J-Atomen wurde auf Lösungen in $n-C_7H_{16}$ und CCl_4 angewandt. Eine Photodissoziation von 1–3% wurde durch einen 200–400 Joule-Blitz erzeugt. Die Halbwertszeiten der Rekombination liegen bei $100\text{--}400 \cdot 10^{-6}$ sec. Die Geschwindigkeitskonstanten für die Reaktion $J + J \rightarrow J_2$ wurden zu $2,2 \pm 0,4 \cdot 10^{10} M^{-1} sec^{-1}$ in C_7H_{16} und zu $0,72 \pm 0,11 \cdot 10^{10} M^{-1} sec^{-1}$ in CCl_4 bestimmt, $M = \text{Mol/Liter}$. Geschwindigkeitsbestimmend bei der Rekombination ist demnach die Diffusion. Die Quantenausbeuten für die Photodissoziation betragen, für Licht von mehr als 500 m μ , $0,41 \pm 0,32$ für C_7H_{16} und $0,19 \pm 0,07$ für CCl_4 . M. Wiedemann.

15161 David H. Volman. *Reaction of optically excited mercury vapor with oxygen.* J. chem. Phys. **21**, 2086–2087, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Davis, Calif., Univ., Dep. Chem.) O_2 von Atmosphärendruck und Hg-Dampf von 0,0013 Torr strömten bei 40° C mit einer Geschwindigkeit von 3,2 cm/sec durch das Reaktionsgefäß. Sie wurden mit einer Hg-Resonanzlampe bestrahlt. Licht der Wellenlänge unter 2500 Å wurde durch einen Überzug abgehalten. Es entstanden je Liter O_2 etwa 10^{-4} Mol O_3 . Die Quantenausbeute beträgt rund 0,03. Für jedes in die Reaktionszone eintretende Hg-Atom bilden sich also schließlich etwa 40 Moleküle O_3 . Verf. weist darauf hin, daß die von DARWENT angenommene Reaktionsgleichung $Hg(^3P_1) + O_2 \rightarrow HgO + O$ diese Resultate kaum erklären kann.

M. Wiedemann.

15162 Gordon E. Moore, Oliver R. Wulf and Richard M. Badger. *The photochemical decomposition of nitric oxide by absorption in the (0,0) and (1,0) γ -bands.* J. chem. Phys. **21**, 2091–2092, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Als Lichtquelle für die photochemische Zersetzung von NO durch Absorption in den (0,0) und (1,0) γ -Banden diente ein Funken zwischen Cd-Elektroden. Filterung durch eine NaCl-Platte eliminierte Licht unter 2050 Å Wellenlänge. Die Zersetzung wurde verfolgt durch Beobachtung des Absorptionskontinuums des N_2O_3 , das als endgültiges Reaktionsprodukt auftritt. Die Energie der absorbierten Linien von 5,77 und 5,46 eV liegt tiefer als der obere Wert für die Dissoziationsenergie von NO 6,49 eV und höher als der untere Wert von 5,29 eV. Ob der Mechanismus der Photozersetzung in einer Prädissoziation besteht, wurde nicht entschieden. M. Wiedemann.

15163 R. A. Uphaus and H. E. Gunning. *A method for determining the quantum yields of reactions initiated by mercury-6 (1P_1)-atoms.* J. chem. Phys. **21**, 2229, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem.) Eine Mischung von Hg-Dampf, dessen Partialdruck durch Änderung der Temperatur des flüssigen Hg in der Falle variiert werden konnte, und Propan wurde der Strahlung einer Quarz-Hg-Resonanzlampe ausgesetzt. Durch die Resonanzlinien 1849 und 2537 Å werden $Hg^6(^1P_1)$ - und $Hg6(^3P_1)$ -Atome gebildet. Die Absorption dieser beiden Linien ist jedoch verschieden. Auf einer Weglänge von 0,85 cm wird die erste, falls die Temperatur des flüssigen Hg 0–30° C beträgt, vollständig absorbiert, die Absorption der zweiten liegt zwischen 20 und 97%. Aus der Abhängigkeit der Ausbeute an H_2 von der Temperatur des flüssigen Hg kann durch

Extrapolation die Quantenausbeute für die Reaktion von Propan mit $\text{Hg6}(^1\text{P}_1)$ -Atomen bestimmt werden. Sie betrug 0,38, die für die Reaktion mit $\text{Hg6}(^3\text{P}_1)$ -Atomen wurde früher zu 0,46 bestimmt.

M. Wiedemann.

15164 B. de B. Darwent and M. K. Phibbs. *The quenching of mercury resonance radiation. III. The total effective cross sections of some saturated compounds* J. chem. Phys. **22**, 110—113, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Lab.) Die Löschung der Hg-Resonanzstrahlung durch die Prozesse $^3\text{P}_1 \rightarrow ^3\text{P}_0$ und $^3\text{P}_1 \rightarrow ^1\text{S}_0$ wurde untersucht. Für 22 verschiedene Verbindungen, darunter Methylamine, Methylhalogenide, Methylalkohol, Dimethyläther, H_2S , Äthylmercaptan, Dimethylsulfid, Äthylenoxyd, Cycloparaffine und Dimethyl-Quecksilber wurden aus der Abhängigkeit der Löschung vom Druck die Wirkungsquerschnitte bestimmt. Die Zuverlässigkeit der Absolutwerte dürfte etwa 20% betragen, die relativen Werte sind wesentlich genauer. Die größten Wirkungsquerschnitte besitzen $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ und CCl_4 mit 46 \AA^2 , den kleinsten CF_4 mit 0 und CF_3H mit $0,005 \text{ \AA}^2$. Im allgemeinen steigt der Wirkungsquerschnitt bei Einführung von O und noch mehr von N, S oder Hg an, ebenso bei der von Cl; F erniedrigt dagegen den Wirkungsquerschnitt.

M. Wiedemann.

15165 Lawrence J. Heidt and Alan F. McMillan. *Conversion of sunlight into chemical energy available in storage for man's use.* Science **117**, 75—76, 1953, Nr. 3030. (23. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Fortführung der Untersuchungen über die Photolyse von Wasser durch photochemische Oxydation von Cer-(2)-ionen zu Cer-(3)-ionen (H-Bildung) und durch die umgekehrt verlaufende Reduktion (O-Bildung) in Lösungen der Perchlorate. Bestrahlung durch Hg-2536 oder Sonnenlicht. Genaue Beschreibung der Apparatur und der Versuchsweise. Die Knallgasmenge wird durch die Volumverminderung gemessen, welche eine Funkenentladung hervorruft.

Bandow.

15166 L. Bateman, J. L. Bolland and G. Gee. *Determination of absolute rate constants for olefinic oxydations by measurement of photochemical pre-and after-effects. Part II. At „low“ oxygen pressures.* Trans. Faraday Soc. **47**, 274—283, 1951, Nr. 3 (Nr. 339). (März.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Ass.)

K. H. V. Britten. Appendix. Ebenda S. 283—285, Bei O_2 -Drucken von einigen Torr wurde die Kinetik der photochemisch eingeleiteten Oxydation einiger ungesättigter Verbindungen (Äthyllinoleat, Methyloleat, Allylbenzol, Tetralin, Squalen u. a.) bei $25\text{--}65^\circ$ untersucht. Die Reaktion verläuft über Radikale der Art R- und RO_2 -, wenn die ungesättigten Verbindungen mit RH bezeichnet werden. Absolute Geschwindigkeitskonstanten für die einzelnen Teilreaktionen werden angegeben. Die O_2 -Diffusion ist von wesentlichem Einfluß auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Bei genügend niedrigen Drucken ist der O_2 -Diffusionsvorgang geschwindigkeitsbestimmend; ein Abbruch der Reaktionsketten durch RO_2 -Radikale ist dann zu vernachlässigen. Weiter wurde (zur Bestimmung des Diffusionseinflusses bei der Oxydationsreaktion) die Löslichkeit von O_2 in den untersuchten Verbindungen bei 750 Torr gemessen. Im Anhang werden mathematische Probleme, die bei der Auswertung der Meßdaten auftraten, behandelt.

O. Fuchs.

15167 J. L. Bolland and H. R. Cooper. *The photo-sensitized oxydation of ethanol.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 405—426, 1954, Nr. 1162. (Sept.) (Manchester, Brit. Rayon Res. Assoc.) Die Autoxydation von Äthanol in wäßriger Lösung wurde unter nichtalkalischen Bedingungen untersucht. Es wurde Licht der Wellenlängen $350\text{--}420 \text{ m}\mu$ benützt, als Photosensibilisator diente Anthrachinon-2,6-Dinatriumsulfonat. Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Lichtintensität, dem O_2 -Druck, der Alkoholkonzentration und der Konzentration

des Sensibilisators wurde geprüft. Als Reaktionsprodukte wurden Acetaldehyd, Essigsäure und Wasserstoffsuperoxyd nachgewiesen, auch die Säure ist ein primäres Reaktionsprodukt. Die Quantenausbeute für die Sauerstoffabsorption ist Eins, die für die Erzeugung der einzelnen Reaktionsprodukte sind Bruchteile davon; es handelt sich also um keinen Kettenmechanismus. Der Photosensibilisator wirkt wohl durch einen Kreisprozeß, bei dem viele O_2 -Moleküle teilnehmen können. Ein Mechanismus wird aufgestellt, die daraus abgeleiteten Gleichungen für die Reaktionsgeschwindigkeiten werden den experimentellen Tatsachen gerecht. Die Wechselwirkung zweier Peroxyradikale miteinander kann angenommen werden. Das Anthrachinon entzieht vermutlich dem Alkohol Wasserstoff, gibt dabei ein Semi-Chinonradikal, das durch molekularen O_2 wieder zum Chinon oxidiert wird. Die Autoxydation anderer Substanzen mit primären oder sekundären alkoholischen Gruppen dürfte in ähnlicher Weise erfolgen. Die Inhibition der Autoxydation von Olefinen und Aldehyden durch Alkohole wird ebenfalls diskutiert.

M. Wiedemann.

15168 Frederick W. Lampe and Richard M. Noyes. *Absolute quantum yields for dissociation of iodine in inert solvents.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 2140—2144, 1954, Nr. 8. (20. Apr.) (New York, Columb. Univ., Dep. Chem.) Wenn Iodatome erzeugt werden in luftgesättigten Lösungen, die genug Allyliodid enthalten, so reagieren sie quantitativ unter Bildung von Jodmolekülen aus jedem Atom. Diese Beobachtung wurde benutzt, um die Wirksamkeit zu bestimmen, mit der Licht der Wellenlänge 4358 Å Dissoziation des molekularen Iod und des Allyliodid in Bruchstücke bewirkt, die ihre ursprünglichen Partner verlassen. Meßergebnisse an Hexan, Tetrachlorkohlenstoff und Hexachlorobutadien-1,3 lassen vermuten, daß die Quantenausbeute stark vermindert wird, wenn das Molekulargewicht des Lösungsmittels ansteigt. Diese Beobachtung wird als beste Stütze für den Gedanken betrachtet, daß die Bruchstücke ohne eine photochemischen Dissoziation hervorgerufen werden in einem „Käfig“ von umgebenden Molekülen des Lösungsmittel, aus dem sie ausbrechen müssen bei der Entstehung, wenn Rekombination vermieden werden soll.

v. Harlem.

Photochemische Reaktionen durch sichtbare und ultraviolette Strahlung. S. auch Nr. 14310, 15300.

15169 A. Chapiro. *Étude de la radiolyse des solutions diluées des diphenylpicrylhydrazyle (DPPH) dans les solvants organiques. II. La répartition spatiale des radicaux libres primaires.* J. Chim. phys. **51**, 165—177, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Die Radiolyse von Chloroform und Methylacetat durch γ -Strahlung (Ra oder Co) oder durch Röntgenstrahlung von 0,3—1000 r/min wurde mittels des Radikals Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) untersucht. Aus der Abhängigkeit der kritischen Konzentration an DPPH, d. h. derjenigen, die ausreicht, um sämtliche gebildete Radikale abzufangen, von der Intensität der Bestrahlung lassen sich Schlüsse auf die räumliche Verteilung der Radikale in der Lösung ziehen, insbesondere auf das Verhältnis ihrer Konzentration entlang den Spuren zum kontinuierlichen Untergrund. Bei nicht zu geringen Bestrahlungsintensitäten herrscht im stationären Zustand eine quasi-homogene Verteilung der freien Radikale.

M. Wiedemann.

15170 Paul F. Forsyth, Edward N. Weber and Robert H. Schuler. *Radiation-induced reaction between iodine and heptane.* J. chem. Phys. **22**, 66—70, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Buffalo, N. Y., Canisius Coll., Dep. Chem.) J_2 -Lösungen der Konzentration von größenordnungsmäßig 10^{-4} m in Heptan wurden Röntgenstrahlung der Wellenlänge von 0,2—0,4 Å oder Co^{60} γ -Strahlung ausgesetzt. Der Verbrauch an Jod bei der Radiolyse von Heptan wurde spektrophotometrisch verfolgt. Die

Ausbeute erwies sich als nahezu unabhängig von der J_2 -Konzentration und von der Temperatur im Gebiet von 25—75° C. Die Reaktion scheint von nullter Ordnung zu sein und direkt von der absorbierten Energie abzuhängen. Gelöster Sauerstoff erniedrigt die Ausbeute. Die absoluten Ausbeuten wurden berechnet. Je 100 eV absorbierte Energie werden 3,4 J_2 -Moleküle verbraucht, d. h. dementsprechend werden 6,8 Radikale erzeugt. Ferner werden 5,2 Moleküle H_2 gebildet. Die Bildung von Radikalen stellt also einen maßgebenden Anteil der Gesamtreaktion dar. Insgesamt werden bei der Radiolyse von Heptan je 100 eV absorbierte Energie etwa zehn Bindungen gebrochen. M. Wiedemann.

Photochemische Reaktionen durch Röntgenstrahlung. S. auch Nr. 15326.

Biochemische und physiologische Vorgänge. S. auch Nr. 15426, 15429.

15171 Gerald Oster and Neil Wotherspoon. *Photobleaching and photorecovery of dyes.* J. chem. Phys. **22**, 157—158, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Chem.) Lösungen von Methylenblau oder Thionin der Konzentration 10^{-5} m in Wasser, Methanol, Äthanol, Glycerin, Aceton oder Methylcellosolve können durch sichtbares Licht gebleicht werden. Als reduzierende Agentien dienen 10^{-3} m Ascorbinsäure, Phenylhydrazin oder saures $SnCl_2$. Mit dem letzteren wurde bei einer Konzentration von 10^{-4} m bei pH 2,0 die Quantenausbeute zu 0,33 bestimmt. Im Dunkeln wird die Farbe bei Gegenwart von O_2 regeneriert. Dies kann als empfindlicher Nachweis für O_2 dienen. Durch Bestrahlung mit UV-Licht tritt auch in Abwesenheit von O_2 eine Regeneration der ursprünglichen Farbe ein. Die Quantenausbeute wurde bei Thionin unter Verwendung der 365 $m\mu$ -Linie in Äthanol zu nahezu 1 ermittelt. Sowohl die Bleichung wie die Farbregeneration verläuft auch bei —78,5° C, und zwar um so langsamer, je höher die Viskosität des Mediums ist. Der Prozeß der Bleichung und Wiederherstellung der Farbe kann mehrmals wiederholt werden. Die photogeblichen Farbstoffe zeigen bei —78,5° C in glasigen Medien eine intensive gelbe Phosphoreszenz. M. Wiedemann.

VII. Schwingungen aller Art

Allgemeines. S. auch Nr. 15014.

Elastische Schwingungen. S. auch Nr. 14151, 15511.

F. Weidenhammer. *Nichtlineare Biegeschwingungen des axial-pulsierend belasteten Stabes.* Ingen.-Arch. **20**, 315—330, 1952, Nr. 5. (Clausthal, Bergakademie, Inst. Math. Mech.) H. Ebert.

15172 Arnold Schoch. *Seitliche Versetzung eines total reflektierenden Strahls bei Ultraschallwellen.* Acustica **2**, 18—19, 1952, Nr. 1. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) An Hand von Schlierenaufnahmen und theoretischen Überlegungen wird die bei Reflexion an einer festen Grenzfläche zu beobachtende große seitliche Versetzung eines Schallstrahlenbündels beschrieben. Die Versetzung tritt bei einem Einfallswinkel auf, der etwas größer ist als der Grenzwinkel der Totalreflexion. Bei diesem Winkel stimmt die Spurgeschwindigkeit der einfallenden Welle mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit der RAYLEIGHschen Oberflächenwellen überein. Die Versetzung des Schallstrahles erfolgt nur in einem sehr kleinen Winkelbereich, sodaß aus dem empirisch ermittelten Einfallswinkel die Geschwindigkeit der RAYLEIGHschen Oberflächenwellen mit guter Genauigkeit bestimmt werden kann. P. Rieckmann.

15173 Die Raumakustik. Ein akustisches, ästhetisches und architektonisches Übertragungsproblem. Radio Mentor 17, 111—114, 123—126, 1953, Nr. 3. (März.)
H. Ebert.

15174 M. J. Lighthill. On sound generated aerodynamically. II. Turbulence as a source of sound. Proc. roy. Soc. (A) 222, 1—32, 1954, Nr. 1148. (23. Febr.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Die theoretischen Ergebnisse der Arbeit I des Verf. (Proc. roy. Soc. (A) 211, 564, 1952), in der die aerodynamische Schallerzeugung auf die Ausstrahlung eines Feldes von Quadrupolen zurückgeführt wird, werden auf turbulente Strömungen angewandt unter spezieller Berücksichtigung turbulenter Freistrahlen mit MACH-Zahlen zwischen 0 und 1. (Über den Bereich höherer MACH-Zahlen wird nur ein kurzer Überblick gegeben.) Die experimentellen Ergebnisse mehrerer anderer Autoren werden sehr ausführlich an Hand der Theorie erörtert, wobei sich im einzelnen ergibt: 1. Die Schallstrahlung in Richtung stromabwärts ist gegenüber der stromaufwärts bevorzugt. Dies wird mit dem Transport der Turbulenzelemente in Richtung stromabwärts erklärt; die Formeln von Teil I für bewegte Quadrupole lassen sich auf diesen Fall anwenden, wenn man für die MACH-Zahl eine „WirbeltransportMACHzahl“ $M_c \approx 0,4 M$ einführt (M = mit der Strahlgeschwindigkeit U gebildete MACHzahl). 2. Die gesamte ausgestrahlte Energie wächst mit der 8. Potenz von U . Daher kommt es, daß aerodynamische Lärmerzeugung nur bei MACH-Zahlen $> 0,3$ gegenüber anderen Lärmquellen ins Gewicht fällt. Andererseits wäre nach der Theorie ein noch stärkeres Anwachsen mit U (d. h. M) zu erwarten. Daß man dies nicht beobachtet, wird als zusätzlicher, durch die Theorie nicht erfaßter MACH-Zahleffekt, nämlich als Verminderung der Turbulenzintensität mit zunehmender MACH-Zahl gedeutet. 3. Das Spektrum des Schalls ist sehr breit, es umfaßt etwa sieben Oktaven, weshalb man mit Recht von aerodynamischem Lärm spricht. Die Frequenz maximaler Intensität ist etwa $U/2d$ (d = Durchmesser der Öffnung, durch die der Strahl austritt). 4. Frequenzen $> U/2d$ werden im wesentlichen von Gebieten in der Nähe des Strahlaustritts ausgesandt; ihre Intensität hat unter 45° oder wenig kleineren Winkeln gegen die Strahlrichtung ihr Maximum. Zur Erklärung wird angenommen, daß diese Frequenzen im wesentlichen von der starken Scherströmung in Umgebung des Strahlaustritts erzeugt werden; denn wie der Verf. zeigt, erhöht eine starke mittlere Scherung die Schallintensität. Außerdem ergibt sich so die beobachtete Richtungsabhängigkeit. 5. Die Frequenzen $< U/2d$ werden im wesentlichen vom Strahlkern $5d$ bis $20d$ vom Strahlaustritt entfernt ausgestrahlt und haben ihr Intensitätsmaximum bei Winkeln, die erheblich unter 45° liegen. Für diese Ausstrahlung sind die Formeln von PROUDMAN (Proc. roy. Soc. (A), 214, 119, 1952) für homogene, isotrope Turbulenz anwendbar, wenn man der Stromabwärtsbewegung der Turbulenzelemente durch Einführen von M_c Rechnung trägt.
E. Becker.

15175 G. D. West. Circulations occurring in acoustic phenomena. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 64, 483—487, 1951, Nr. 6 (Nr. 378 B). (1. Juni.) (Shrivenham, Military Coll. Sci., Phys. Branch.) Mit Hilfe von Rauch wurde die Luft-Bewegung in der Umgebung einer schwingenden Zunge untersucht. Bei sehr tiefen Frequenzen beschreiben die Rauch-Partikeln dem Anschein nach ein Muster, etwa den Linien einer hydrodynamischen Strömung ähnlich. Jedoch zeigt die genaue Untersuchung in der Vergrößerung, daß kleine Ellipsen beschrieben werden. Dieser Bewegung ist zusätzlich eine Masse-Zirkulation der Teilchen überlagert. Diese ist bei tiefen Frequenzen schwach, bei steigender Frequenz stärker.
Winckel.

15176 C. A. Henn-Collins. Power supply for multi-speed record players. Electron. Engng. 25, 166, 1953, Nr. 302. (Apr.)
H. Ebert.

Schallaufzeichnung: elektrisch, magnetisch. S. auch Nr. 14040.

15177 A. Barone et A. Giacomini. *Sopra alcuni vibratori elettrodinamici per ultrasuoni.* Suppl. Nuovo Cim. (9) 12, 113, 1954, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht. (Rom.)

A. B. Bhatia and W. J. Noble. *Diffraction of light by ultrasonic waves. I. General theory.* Proc. roy. Soc. (A) 220, 356—368, 1953, Nr. 1142. (8. Dez.) (Edinburg Univ., Dep. Math. Phys.) H. Ebert.

15178 D. Sette. *Ultrasonic absorption in liquid mixtures and structural effects* J. chem. Phys. 21, 558, 1953, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer. Dep. Phys.) Systeme binärer Mischungen, die bei mittlerer Konzentration ein Maximum des Ultraschall-Absorptions-Koeffizienten aufzeigen, sind interessante Untersuchungsobjekte geworden. Die meisten dieser Systeme haben Wasser als eine Komponente, einige andere haben Nitrobenzol und Alkohol als Komponenten. Neuerdings sind, wie Verf. berichtet, weitere Systeme gefunden worden, die ähnliches Verhalten zeigen, wie z. B. Äthyl-Äther-Äthylalkohol und Nitrobenzol-n-Hexan-Mischungen. Bei diesen beiden letzten Fällen erscheint das Maximum bei Molfraktionen von ungefähr 0,30 Alkohol und 0,4 Nitrobenzol. Um ein genaueres Bild über dieses Verhalten zu bekommen, hat Verf. die Temperaturabhängigkeit des Ultraschall-Absorptionskoeffizienten überprüft. Weiterhin wurde die Frequenzabhängigkeit des Ultraschall-Absorptionskoeffizienten untersucht, im Frequenzbereich von 7—36 MHz. Die Temperaturabhängigkeitsmessungen ergaben nun, daß bei bestimmten Systemen der Absorptionskoeffizient mit zunehmender Temperatur abfällt. Das gleiche Verhalten zeigte sich, wenn die Frequenz gesteigert wurde, also Abnahme der Absorptionskoeffizienten mit größerem f . Diese Ergebnisse bestätigen die strukturelle Natur der Zerstreuungseffekte, die in dieser Klasse von Mischungen beobachtet worden ist und zeigen an, falls sie auf Relaxationserscheinungen zurückzuführen sind, daß die Relaxationsfrequenzen innerhalb des angesetzten Frequenzbereiches liegen. Zur Zeit ist es noch nicht möglich, zu unterscheiden, ob die strukturellen Effekte bei den verschiedenen Mischungen gleichen Ursprungs sind. Riedhammer.

Ultraschallausbreitung, -dispersion. S. auch Nr. 14807.

Ultrasonics in the foundry. Electron. Engng. 25, 21, 1953, Nr. 299. (Jan.) H. Ebert.

15179 A. Nisbet and E. Wolf. *On linearly polarized electromagnetic waves of arbitrary form.* Proc. Camb. phil. Soc. 50, 614—622, 1954, Nr. 4. (Edinburgh, Univ. Dep. Math. Phys.) In einem optisch inhomogenen Medium (isotrop, nichtabsorbierend, nicht leitend) werden monochromatische elektromagnetische Wellen betrachtet. Die Ortsanteile werden durch Ansätze der Form $a(r) \exp(i\omega S(r)/c)$ ausgedrückt. Hiermit werden aus den MAXWELL-Gleichungen für einen linear polarisierten \mathcal{E} -Vektor zwei Differentialgleichungen zwischen dem Amplitudenvektor a und der Phasenfunktion S hergeleitet. Die eine davon ist eine Verallgemeinerung der Eikonalgleichung und gibt — bei Kenntnis der Amplitude $a(r)$ — den Gradienten ∇S zu den Flächen gleicher Phase $S(r) = \text{const.}$ Aus der anderen erhält man eine „Transportgleichung“ für den Einheitsvektor der Amplitude a , worin der (gegebene) Phasengradient ∇S die Transportrichtung ist. — Der mittlere POYNTING-Vektor liegt in Richtung von ∇S , also senkrecht zu den Phasenflächen. — Abschließend werden als Beispiele die Felder in einem „geschichteten“ Medium (zweiparametrisches Problem), eines HERTZschen Dipol und mit linear polarisierten \mathcal{E} - und \mathcal{H} -Vektoren behandelt. Suchy.

15180 A. L. Cullen. *The excitation of plane surface waves.* Proc. Instn elect. Engrs (IV) 99, 225—234, 1954, Nr. 7. (Aug.) Dasselbe (III) 101, 276—277, 1954, Nr. 72. (Juli.) (London, Univ. Coll.) Das in den letzten Jahren stark anwachsende Schrifttum über Oberflächenwellen läßt zwei hauptsächliche Arbeitsfelder erkennen: verlustarme Mikrowellenfortleitung über große Entfernung, Ausbreitung mittlerer Wellenlängen längs der Erdoberfläche. Nach einem kurzen Überblick über neuere Arbeiten behandelt die Arbeit das Feld einer ebenen Oberflächenwelle vom E-Typ über einer geriffelten Fläche; diese besteht aus unendlich dünnen leitenden Platten, die in sehr kleinem Abstand voneinander senkrecht auf einer leitenden Grundplatte befestigt sind. Die Erregung der Wellen erfolgt mittels Schlitzstrahler, der in einer bestimmten kritischen Höhe über der Fläche angeordnet sein muß, um hohen Wirkungsgrad zu erzielen; für zwei Spezialfälle wird die Berechnung dieser kritischen Höhe durchgeführt. Zur Feldberechnung des dem Schlitz entsprechenden unendlich langen magnetischen Stromfadens wird eine analytische Methode angewandt, die von TAI und WHITMER stammt; man betrachtet den magnetischen Stromfaden als verteilten magnetischen Oberflächenstrom in der Höhe des Schlitzes über der Führungsfläche und kann die Verteilung des Feldes mittels FOURIER-Integral als Summation ungedämpfter Elementarwellen darstellen. Die so gewonnene Integralgleichung entspricht der Gleichung für die Ausbreitung von Wellen längs der Erde, so daß sie in Ausdrücken des bekannten FRESNEL-Integrals darstellbar ist. Mittels einer Randintegralmethode gewinnt der Verf. eine Näherungsformel für das Feld nahe der Führungsfläche in großer Entfernung vom Schlitz und diskutiert die physikalische Bedeutung des Ergebnisses. In den folgenden Abschnitten wird für den Fall der verlustlosen Führungsfläche der Wirkungsgrad hinsichtlich der Erzeugung von Oberflächenwellen, d. h. das Verhältnis der erzeugten Oberflächenwellenleistung zur insgesamt dem Schlitz zugeführten Leistung, berechnet und die Lösung des Problems für den Schlitz mit beliebiger Form angegeben; der optimale Wirkungsgrad bei Anordnung des idealen Schlitzes in der günstigsten Höhe über der Führungsfläche ergibt sich zu 95%. Abschließend wird der Fall einer mit Dielektrikum bedeckten Leiterfläche als Führungsfläche behandelt und die Theorie mit dem Experiment und den Ergebnissen anderer Autoren verglichen.

K. H. Fischer.

15181 Pierre Marcou. *L'intermodulation dans les communications par impulsions.* Ann. Télécomm. 9, 122—125, 1954, Nr. 5. (Mai.) Nach einer qualitativen Betrachtung der Impulsverformungen, die durch Modulation mit dem Rauschen oder mit anderen Störgeräuschen in einem nichtlinearen Gleichrichter entstehen, wird auf die bekannten Vorteile der Impulsbreiten- und Impulsphasenmodulation hingewiesen. Bei der Impulsmodulation gilt eine Unschärferelation in der Form, daß das Produkt aus den Wahrscheinlichkeiten, einerseits ein codiertes Signal aus einem Geräusch herauszufinden und andererseits ein signalloses Geräusch als codiertes Signal anzuzeigen, konstant ist. Oszillogramme demonstrieren die diskutierten Intermodulationseffekte.

Pieplow.

15182 J. A. Saxton. *Basic ground-wave propagation characteristics in the frequency band 50—800 Mc/s.* Proc. Instn elect. Engrs (III) 101, 211—214, 1954, Nr. 72. (Juli.) (Radio Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Ziel der Arbeit ist, die Ausbreitungsdiagramme, wie sie durch die Theorie unter Annahme vollkommen ebener Erde gegeben sind, für den Frequenzbereich von 50—800 MHz der Anwendung auf praktisch vorkommende Geländebeziehungen anzupassen. Ausgenommen hiervon ist Gebirge und Stadtgebiet. Außerdem wird nur die Ausbreitung innerhalb des Horizonts betrachtet, unter Voraussetzung, daß die Variation des atmosphärischen Brechungsindex zu vernachlässigen ist. Es werden empirisch abgeleitete Korrekturfaktoren benutzt, um die gewünschten Aus-

breitungsdiagramme aus den idealen zu erhalten. Es zeigt sich, daß für eine gegebene Leistung die Feldstärke fast unabhängig von der Frequenz ist. Für verhältnismäßig kleine Frequenzen, 50—70 MHz, ist der Unterschied des praktischen Falls vom Idealfall nicht groß. Über diesen Frequenzbereich hinaus wird er immer größer und erreicht fast 20 db bei 700 MHz. Busch.

15183 J. A. Saxton and B. N. Harden. *Ground-wave field-strength surveys at 100 and 600 Mc/s.* Proc. Instn elect. Engrs (III) **101**, 215—224, 1954, Nr. 72. (Juli.) (Radio Res. Stat., Dep. Sci. a. Industr. Res.) Resultate experimenteller Untersuchungen in bezug auf die Ausbreitung der Bodenwelle im Frequenzbereich zwischen 100 und 600 MHz werden wiedergegeben, wobei die höhere Frequenz bevorzugt wird. Einer kurzen Beschreibung der benutzten Geräte und der Meßstrecke folgt eine eingehende Behandlung der Meßergebnisse. Als wichtigstes Ergebnis zeigt sich, daß für größer werdende Frequenzen die gemessenen Feldstärkewerte immer mehr von den theoretischen nach unten abweichen. In dicht bebauten Gebieten dürften diese Abweichungen noch größer sein. Busch.

15184 Erwin Meyer, Hans Severin und Gerhard Umlauf. *Resonanzabsorber für elektromagnetische Wellen.* Z. Phys. **188**, 465—477, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Ein Absorber für elektromagnetische Zentimeterwellen wird beschrieben, der aus gleichen, regelmäßig über eine Metallfläche verteilten Resonanzelementen aufgebaut ist. Sie sind in ihren Abmessungen klein zu Wellenlänge und sprechen auf die magnetische Feldstärke an. Durch geeignete Wahl des Resonanzwiderstandes des einzelnen Elements und durch die Zahl der Elemente pro Flächeneinheit kann man erreichen, daß die gesamte auftreffende Energie absorbiert und die Fläche reflexionsfrei wird. Die erzielten Ergebnisse haben einiges Interesse für die praktische Anwendung im Bereich der Dezimeter- und Meterwellen. In diesem Frequenzgebiet lassen sich geeignete Resonanzabsorber mit Hilfe konzentrierter Schaltelemente herstellen und damit absorbierende Wände aufbauen, die gegenüber anderen Anordnungen den Vorteil sehr kleiner Schichtdicke haben. Severin.

15185 Hans Severin. *Die Quetschleitung, ein einfaches und universelles Meßgerät im Bereich der Zentimeterwellen.* Nachr. Akad. Wiss. Göttingen 1954, S. 1—30. Nr. 1. (Jan.) (Göttingen.) Beim Hohlleiter ermöglicht die Abhängigkeit der Phasengeschwindigkeit von den Querschnittsdimensionen den Bau einer einfachen und billigen Leitung veränderlicher elektrischer Länge: Durch Zusammendrücken des Hohlleiters ändert man die Rohrwellenlänge und damit auch die auf die Leitungslänge treffende Zahl von Wellenlängen. Die Quetschleitung kann daher zur Messung von Scheinwiderständen und als Phasenschieber hoher Präzision benutzt werden, sobald man den Zusammenhang zwischen der Deformation der Leitung und der resultierenden Änderung der elektrischen Länge kennt. Aus dem eine TE_{10} -Welle führenden Hohlleiter von rechteckigem Querschnitt entsteht ein Hohlleiter veränderlicher Breite, wenn man in der Mitte seiner beiden Breitseiten je einen langen schmalen Schlitz und bei der halben Schlitzlänge eine Klemmvorrichtung anbringt, mit der der Hohlleiter etwa zusammengedrückt werden kann. Die Änderung der elektrischen Länge einer derartigen Leitung wurde nach einem Störungsverfahren in erster und zweiter Näherung berechnet. Die Ergebnisse dieser Rechnung sind in guter Übereinstimmung mit experimentellen Untersuchungen, die bei Wellenlängen von 3,2 cm und 3,5 cm an Quetschleitungen der Länge 45 cm und 25 cm ausgeführt wurden. Severin.

15186 Hans Severin. *Eine verbesserte Quetschleitung mit streckenweise konstanter Breite.* Z. angew. Phys. **6**, 262—264, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen.) Im Anschluß

an eine Untersuchung, in der die Änderung der elektrischen Länge eines Hohlleiters bei kontinuierlicher Deformation des Querschnittes berechnet und experimentell bestätigt wurde (siehe vorstehendes Ref.), wird hier eine verbesserte Quetschleitung angegeben: Durch ein Mittelstück konstanter Breite wird bei gleicher mechanischer Länge eine größere Änderung der elektrischen Länge erzielt.
Severin.

15 187 C. R. S. Ince. *Atomic clocks and frequency stabilization*. J. appl. Phys. **23**, 1408—1409, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Chelmsford, Engl., Marconi's Telegr. Co. Ltd., Res. Div.) Zur Arbeit von C. H. Townes, J. appl. Phys. **23**, 1365, 1951, über die Begrenzung der Frequenzgenauigkeit durch Phasenschwankungen bei Absorptionsresonatoren im Millimetergebiet der elektrischen Wellen werden Berichtigungen an Faktoren, die in den Gleichungen auftreten, gebracht. Das Ergebnis bleibt, daß Brechung bessere Aussicht auf Erfolg als Absorption bietet.

Adelsberger.

15 188 Paul D. Coleman and Murray B. Sirkis. *Crossed electron beam technique for displaying short pulses*. J. appl. Phys. **24**, 952—953, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Electr. Engng. Dep.) In einer Modellanordnung mit einem 8 kV-Elektronenstrahl (2 μ sec Impulsbreite) wird gezeigt, daß man die Impulsbreite durch einen senkrecht dazu verlaufenden Abtaststrahl richtig messen kann. Der Abtaststrahl schwenkt längs der Bahn des ersten Strahles und fällt dann auf einen Leuchtschirm, sodaß darauf die Streuablenkung am Elektronenimpuls und damit seine Länge sichtbar werden. Zur Kontrolle wird noch der Strom des ersten Strahles oszillographisch gemessen als Spannungsabfall an einem induktionsfreien Widerstand. Die Messungen stellen Vorversuche zu Untersuchungen von 1—5 MeV-Elektronenstrahlen mit sehr viel kleinerer Impulsbreite dar, wie sie zur Erzeugung von Submillimeterwellen unter Benutzung des DOPPLER-Effektes von strahlenden Oszillatoren erforderlich sind.
Klages.

15 189 A. E. Karbowiak. *Theory of composite guides: Stratified guides for surface waves*. Proc. Instn elect. Engrs (III) **101**, 238—242, 1954, Nr. 72. (Juli.) (Stand. Telecom. Lab. Ltd.) Die Führung elektromagnetischer Energie entlang einer Anordnung ebener Schichten in Form einer Oberflächenwelle (ZENNECK-Welle) ist gekennzeichnet durch longitudinale Komponente des elektrischen Feldvektors und exponentielle Dämpfung in der Ausbreitungsrichtung und senkrecht zur Oberfläche. Maßgebend für den Vorgang ist die auf die Trennebene zwischen Luft und Führungsmedium bezogene Oberflächenimpedanz, die gleich dem Verhältnis der Tangentialkomponenten der elektrischen und magnetischen Vektoren ist. Der Verf. untersucht die Ausbreitung einer ebenen Oberflächenwelle entlang einem Mehrschichtensystem; alle Medien sind als homogen und isotrop angenommen, jedoch verschieden in ihren elektrischen Eigenschaften. Für die als Fortpflanzungsrichtung der Welle gewählte positive Z-Richtung in das Medium 0 hinein ergibt sich ein System von Differentialgleichungen, das unter Berücksichtigung der Kontinuität der Tangentialkomponenten der Feldvektoren an der Oberfläche jeder Schicht gelöst werden kann. In den Sonderfällen geringer Dicke der Schichten 1 und 2 sowie in dem praktisch häufig vorliegenden Fall, daß die Oberflächenimpedanz sehr klein ist gegen den Wellenwiderstand des freien Raumes, lassen sich die Formeln wesentlich vereinfachen. Durch Aufspaltung des komplexen Schwächungskoeffizienten für die Oberflächenwelle in Realteil und Imaginärteil werden einfache Ausdrücke für die Ausbreitungskonstanten α und β gewonnen. Die Anwendung der Theorie wird an einigen Beispielen erläutert: Medium 3 ein idealer Leiter; Leiter mit mehreren verschiedenen Dielektrikumschichten bedeckt; sehr dünne Leiterschicht auf einer leitenden Unterlage mit abweichender Leitfähigkeit; Anwendung der Theorie auf den HARMS-GOUBAUDraht.
K. H. Fischer.

15 190 A. E. Karbowskiak. *The elliptic surface wave.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 328 bis 335, 1954, Nr. 9. (Sept.) (London, Univ. Coll.) Die Gleichungen für die Oberflächenwelle eines elliptischen Zylinders werden abgeleitet. Die Ausbreitung elektromagnetischer Energie entlang eines solchen Zylinders geschieht nach dem E-Typ, d. h., die axiale Komponente des magnetischen Feldvektors fehlt. Ferner nehmen die Feldgrößen monoton mit dem radialen Abstand ab. Die elliptische Oberflächenwelle ähnelt sehr der Oberflächenwelle entlang einem Draht vom kreisförmigem Querschnitt. Der Übergang wird erzielt, indem man die Exzentrizität der Ellipse gegen Null gehen läßt. Die Ausbreitung entlang einem Kreiszylinder wird also durch leichte Deformationen dieses Zylinders kaum beeinflusst. Es werden verschiedene Typen von elliptischen Zylindern, die die Wellenausbreitung lenken, behandelt: das Band; der leitende elliptische Stab, der mit einem Dielektrikum bedeckt ist; der mit Einkerbungen versehene elliptische Stab; der homogene metallische Leiter und das elliptisch geformte Dielektrikum.

M. Wiedemann.

15 191 H. E. M. Barlow and A. E. Karbowskiak. *An experimental investigation of the properties of corrugated cylindrical surface waveguides.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **101**, 182—188, 1954, Nr. 71. (Mai.) (London, Univ. Coll., Elect. Engng.) Die Eigenschaften eines Eindrahtwellenleiters, dessen zylindrische Oberfläche gerillt ist, wurden experimentell untersucht. Verwendet wurden Messingdrähte von 4,8 mm äußeren Durchmesser, die auf dem Umfang in regelmäßigen Abständen mit Rillen versehen waren. Solche Leiter führen, wie für Eindrahtübertragung bekannt, eine zylindrische Oberflächenwelle. Im Frequenzbereich von 2500 MHz bis 10000 MHz wurden Messungen an einem Resonator, bestehend aus dem untersuchten Eindrahtleiter von 1—2 m Länge und zwei parallelen metallischen Abschlußplatten von 1,5 m Durchmesser, gemacht. Die Rillentiefe war bei allen untersuchten Wellenleitern kleiner als 1,25 mm. Wenigstens zwei Rillen müssen auf eine Leiterwellenlänge kommen. Die Meßwerte des Oberflächenblindwiderstandes sind in einer Reihe von Kurven wiedergegeben. Eine Näherungsformel für den Oberflächenblindwiderstand einer gerillten Oberfläche wird hergeleitet und in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen befunden, wenn die Rillenbreite kleiner ist als die Rillentiefe und mehrere Rillen auf eine Leiterwellenlänge treffen.

Severin.

15 192 Leo Young. *A hybrid-ring method of simulating higher powers than are available in waveguides.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **101**, 189—190, 1954, Nr. 71. (Mai.) Es wird ein Verfahren beschrieben, bei dem ein Hohlleiterstück mit einer effektiv größeren Energie beschickt werden kann, als sie am Sender verfügbar ist. Bei Verwendung eines einzelnen Verzweigungsringes ist die effektive Energie doppelt so groß wie am Senderausgang; werden n derartiger Verzweigungen benutzt, dann wird die Energie um 2^n vervielfacht.

Severin.

15 193 S. S. Srivastava, C. S. Rangan and Y. L. Khattar. *Microwave components in 3 cm region.* J. sci. industr. Res. **13A**, 178—180, 1954, Nr. 4. (Apr.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) Einige für Arbeiten mit 3-cm-Wellen bestimmte Bauglieder, die im NPL of India angefertigt wurden, sind beschrieben und in Bildern dargestellt. Beigefügte Diagramme geben die Resultate einiger Meßbreiten wieder.

Wießner.

Resonanzwellen, Rohrwellen. S. auch Nr. 14 802, 14 804.

Extraterrestrische elektromagnetische Strahlung. S. auch Nr. 15 465—15 470, 15 471 bis 15 479.

D. G. Lampard. *A new method of determining correlation functions of stationary time series.* Proc. Instn elect. Engrs (III) **101**, 343—346, 1954, Nr. 73. (Sept.) (Australia, Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Electrotechnol.)

H. Ebert.

15194 Winfried Otto Schumann. *Über die Strahlung langer Wellen des horizontalen Dipols in dem Lufthohlraum zwischen Erde und Ionosphäre. I.* Z. angew. Phys. **6**, 225—229, 1954, Nr. 5. (Mai.) (München, Elektrophysik. Inst.) Das Problem der Ausstrahlung eines horizontalen Dipols über einer ebenen unendlich ausgedehnten Erde ist von Sommerfeld gelöst worden. Dasselbe Problem wird erneut behandelt, aber mit Berücksichtigung der Ionosphäre und der Tatsache, daß die Atmosphäre zwischen Erde und Ionosphäre einen sphärischen Hohlraum darstellt. Die Wellenlänge wird so groß angenommen, daß die Ionosphäre wie ein Leiter mit Widerstand wirkt. Angegeben werden die beiden radial gerichteten HERTZschen Vektoren, die die Wellenausbreitung der von einem horizontalen Dipol emittierten Strahlung in einem sphärischen Hohlraum bestimmen. Severin.

15195 H. L. Knudsen. *Radiation resistance and gain of homogeneous ring quasi-array.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **42**, 686—695, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Copenhagen, Roy. Tech. Univ., Microwave Lab.) In der Veröffentlichung werden der Strahlungswiderstand und der Gewinn für einen homogenen Ringstrahler berechnet, der mit einer unendlichen Zahl radialer oder tangentialer Dipole besetzt ist. Strahler dieser Art zeigen im Horizontalkreis ein Rundstrahlendiagramm. Das ausgestrahlte Feld ist hauptsächlich horizontal polarisiert und um die Ebene des Kreises konzentriert. Werrmann.

15196 Melvin Mark. *Torque requirements of a radar antenna.* Elect. Engng., N. Y. **73**, 262—264, 1954, Nr. 3. (März.) (Newton, Mass., Raytheon Manuf. Co.) Es werden Ergebnisse von Windkanalversuchen an einer experimentellen Radarantenne vorgelegt. Es ergab sich, daß das Drehmoment, das zur Drehung der Antenne erforderlich ist, abhängt von der Stellung im Horizontalkreis, dem Erhebungswinkel, der Anordnung des Lagerzapfens, der Umdrehungszahl und der Windgeschwindigkeit. Zwischen diesen Größen wurde eine Beziehung auf der Grundlage dimensionsloser Parameter gefunden. Werrmann.

15197 H. Gaertner. *Probleme der thermischen Ortung.* Z. Ver. dtsch. Ing. **94**, 1141—1146, 1952, Nr. 35. (11. Dez.) (Bonn.) Auf Grund theoretischer Betrachtungen werden die Möglichkeiten zur Ortung entfernter Wärmestrahler besprochen. Dabei wird an die Feststellung von Schiffen auf hoher See oder von schweren Panzerwagen gedacht, die optisch nicht wahrnehmbar sind (z. B. des nachts oder bei durch Dunst behinderter Sicht). Es kommt ein Wellenbereich von 8 bis 24 μ in Betracht, der jenseits des Absorptionsgebietes von Wasserdampf liegt. Die bekannten Ergebnisse über die Ermittlung der äußersten Empfindlichkeitsgrenze von Thermoelementen und Bolometern nebst Verstärkervorrichtungen werden besprochen. Neben dem durch gaskinetische oder durch elektrische Schwankungen bedingten inneren Störpegel ist der durch makroskopische Einflüsse bestimmte äußere Störpegel zu berücksichtigen. Der letztere kann weitgehend eingeeengt werden, wenn man in zwei benachbarten Zweigen der WHEATSTONEschen Brücke zwei gleichartige und möglichst dicht nebeneinander angeordnete Bolometer verwendet, von denen nur das eine die zu messende Strahlung aufnimmt. Störende Nullpunktverschiebungen des Galvanometers lassen sich durch periodische Unterbrechung des Wärmestromes und anschließende elektrische Wechselstromverstärkung weitgehend ausschalten. Henning.

15198 H. Gaertner. *Geräte und Anwendungen der thermischen Ortung.* Z. Ver. dtsch. Ing. **94**, 1177—1182, 1952, Nr. 36. (21. Dez.) (Bonn.) Es wird das Wärme-

peilgerät „Donau 60“, das bereits im Dienst der Wehrmacht eingesetzt war, beschrieben. Als Empfänger diene anfangs ein aus $15\ \mu$ dickem Eisendraht spiralgewickeltes Bolometer, auf das die Strahlung durch einen mit Aluminium belegten Hohlspiegel von 60 cm Durchmesser und ebenso großer Brennweite konzentriert wurde. Später verwendete man Bolometerstreifen aus einer etwa $0,07\ \mu$ dicken Antimonschicht auf Zaponfilm, die in ein Vakuum von 2 bis 3 Torr eingebaut waren. Als Ultrarotfenster diene eine Scheibe aus dem mit KRS 5 bezeichneten Mischkristall, der aus 44 Molen TlBr und 56 Molen TlJ zusammengesetzt ist. Bei Berücksichtigung der im vorstehenden Ref. genannten Möglichkeiten zur Herabsetzung des äußeren Störpegels und bei einer Wechselbelastung von 12 Hz betrug die kleinste noch nachweisbare Strahlungsleistung für das $9\ \text{mm}^2$ große Antimonbolometer $2,7 \cdot 10^{-8}$ Watt. Die Bolometerbrücke wurde mit einem Wechselstrom von 4000 Hz gespeist. — Unter günstigen Umständen ließen sich mit dem Gerät größere Schiffe in einer Entfernung bis 20 km nachweisen. Die Grenze von 50 km kann auch bei Schiffen mit größter Maschinenleistung und hohen Schornsteinen schon wegen der Erdkrümmung nicht überschritten werden. Bei Landzielen liegen die thermischen Verhältnisse ungünstiger als über dem Meer. — Künstliche Einnebelung bietet für die Wärmestrahlen, auf die das Gerät anspricht, kein Hindernis, wohl aber starker Nebel mit Wassertropfen von mehr als $2\ \mu$ Durchmesser. Vor dem Funkmeßverfahren bietet das thermische Verfahren den Vorzug, daß am Ort des angepeilten Objektes die Beobachtung nicht bemerkt werden kann und daß sie durch Störsender nicht zu beeinträchtigen ist.

Henning.

Informationstheorie. S. auch Nr. 15376.

15199 Yosiro Oono et Kamenosuke Yasuura. *Synthèse des réseaux passifs à n paires de bornes donnés par leurs matrices de répartition.* Ann. Télécomm. 9, 133—140, 1954, Nr. 5. (Mai.) Die Synthese eines passiven Netzwerkes mit n-Polpaaren wird versucht durch logische Ableitung der notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Existenz einer Abstandsmatrix und durch Untersuchung der Frage, welche Form die Matrix haben muß, wenn das Netzwerk das Reziprozitätsgesetz verletzt. Die Methode ist zunächst nur auf verlustlose Netzwerke anwendbar, man kann aber fragen, welche Netzwerke sich wie verlustlose verhalten, wobei Gyratoren und ideale Transformatoren zugelassen werden. Verff. kommen zu dem Schluß, daß noch viele Teilprobleme zu lösen sind.

Pieplow.

15200 W. R. Hinton. *The measurement of „A“ matrix elements of passive networks.* Electron. Engng. 25, 151—152, 1953, Nr. 302. (Apr.) (Ministry Supply.)

15201 H. P. Biggar. *Transfer matrix of a four terminal passive network in terms of its image parameters.* Electron. Engng. 25, 152—153, 1953, Nr. 302. (Apr.)

15202 S. R. Deards and W. R. Hinton. *The fourpole transmission matrix.* Electron. Engng. 25, 351, 1953, Nr. 306. (Aug.) (Coll. Aeronaut.; Staines, Middlesex.)

15203 R. G. Medhurst. *Harmonic distortion of frequency-modulated waves by linear networks.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) 101, 171—181, 1954, Nr. 71. (Mai.)

15204 E. Green. *Synthesis of ladder networks to give Butterworth or Chebyshev response in the pass band.* Proc. Instn. elect. Engrs (IV) 99, 192—203, 1954, Nr. 7. (Aug.) (Marconi's Wireless Telegr. Co., Ltd.)

H. Ebert.

Netzwerke. S. auch Nr. 14037.

15205 **A. W. Cole.** *H. F. communication systems. A review of current practice.* Electron. Engng 26, 232—236, 1954, Nr. 316. (Juni.) (Marconi's Wireless Electr. Co., Ltd.) Es wird eine Übersicht über die gegenwärtige Technik der internationalen Kurzwellenverbindungen gegeben. An wichtigsten Problemen werden diskutiert: Bandbegrenzung, Frequenzstabilität und Nebenwellenfreiheit für A_1 - und F_1 - Aussendungen sowie die verschiedenartigen Modulationsverfahren der Telegraphieübertragung. Außerdem werden typische Aufbauten von Sende- und Empfangsstationen für die Telegraphie- und Telephonieübertragung beschrieben.
Werrmann.

15206 **J. Rettenberger.** *Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit doppelt gemischter Bündel.* Frequenz 7, 217—226, 1953, Nr. 8. (Aug.) Mitteilung aus dem Standard-Laboratorium der Mix & Genest AG., Werk Stuttgart.
H. Ebert.

K. L. Rau. *Neue Stromtore für die Fernsprechschnittstellentechnik. II. Koinzidenz-Stromtore mit Schirmgitter und ihre statische Zündcharakteristik. Dynamische Zündcharakteristiken.* Frequenz 7, 249—255, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Siemens & Halske AG., Röhrenfabr., Entwicklungsab.)
H. Ebert.

Fernsprechwesen. S. auch Nr. 14952.

15207 **P. A. Abetti and F. J. Maginniss.** *Natural frequencies of coils and windings.* Elect. Engng., N. Y. 72, 781, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Pittsfield, Mass., Gen. Electr. Co.; Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Verff. berichten über die Bestimmung der natürlichen Eigenfrequenzen von Spulen ohne und mit Eisenkern unter Berücksichtigung der gegenseitigen Induktion.
v. Harlem.

15208 **R. J. Cheetham, E. L. Mather and W. W. H. Clarke.** *The development of a precision termination for 0.375-in polythene-disc-insulated coaxial cable.* Proc. Instn elect. Engrs (III) 101, 347—349, 1954, Nr. 73. (Sept.) (Brit. Callender's Cables Ltd.; Canadian Def. Res. Board.)
H. Ebert.

15209 **Julius W. Hiby und Klaus G. Müller.** *Ein Oszillator mit kleiner Spannungsamplitude zur kapazitiven Messung des Ausschlages empfindlicher Drehsysteme.* Z. angew. Phys. 6, 361—363, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Hechingen, Hohenz., Max-Planck-Ges., Forschungsst. Spektrosk.) Bei der Untersuchung der Frage, mit welcher kleinen Amplituden ein lose gekoppeltes Audion noch schwingen kann, zeigt sich, daß infolge langsamer spontaner Emissionsschwankungen Schwingkreisspannungen von größenordnungsmäßig 10 mV instabil werden. Wird dagegen die Gitterstrombegrenzung nicht mehr direkt, sondern durch quadratische Gleichrichtung in einer besonderen Diode durchgeführt, so lassen sich konstante Kreisspannungen bis herab zu 2 mV erzeugen. Die Messungen wurden bei 3,7 MHz vorgenommen.
Pieplow.

15210 **J. C. West and J. L. Douce.** *The frequency response of a certain class of non-linear feedback systems.* Brit. J. appl. Phys. 5, 204—209, Nr. 6. (Juni.) (Manchester, Univ., Elect. Engng. Dep.) Verff. beschreiben eine Methode, nach der man das Frequenzverhalten einer bestimmten Klasse von nichtlinearen Rückkopplungssystemen vorausbestimmen kann. Folgende Voraussetzungen werden angenommen: (a) nur eine Nichtlinearität ist vorhanden, (b) der Ausgang des nichtlinearen Elements ist eine einwertige Funktion des Eingangs, d. h. die Nichtlinearität ist von einfacher Veränderlichkeit, (c) der Ausgang des nichtlinearen Elements ist unabhängig von Frequenz, (d) der Nichtlinearität folgt ein Element, das eine frequenzabhängige Übertragungsfunktion nach Art eines Tiefpasses besitzt, also einen oder mehrere Integratoren. Somit fallen ein großer Teil

der elektro-mechanischen Servo-Mechanismen und viele andere periodische Steuerungssysteme unter den Gesichtskreis der Analyse. Das „Sprung“-Phänomen — Unstetigkeit in den Frequenzcharakteristiken — das unter bestimmtem Zustand von Eingangsamplitude und Dämpfungsgrad entsteht, wird berechnet. Experimentelle Erprobung eines Systems wird beschrieben und mit berechnetem verglichen. Eyfrig.

15211 Paul Poincelot. *Sur les relations entre la largeur de bande d'un circuit et sa constante de temps.* Ann. Télécomm. 9, 191—192, 1954, Nr. 6. (Juni.) Sollen die Zusammenhänge, die zwischen der Bandbreite und der Einschwingzeit eines Stromkreises bestehen, auf breiter Basis geklärt und formuliert werden, so müssen zunächst die Begriffe Bandbreite und Einschwingzeit kritisch betrachtet und physikalisch sinnvoll definiert werden. Dabei zeigt sich, daß, wie man diese Definitionen auch wählt, keine eindeutige Verknüpfung zwischen diesen Begriffen besteht, sondern daß zusätzliche Parameter eine wichtige Rolle spielen. Man darf also keine allgemeinen Lösungen suchen, sondern nur solche für spezielle, den technischen Gegebenheiten und realisierbaren Anordnungen entsprechend formulierte Probleme. Pieplow.

15212 D. B. Duncan. *Response of linear time-dependent systems to random inputs.* J. appl. Phys. 24, 609—611, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Electro-Mech. Engng. Dep.) Für ein lineares System mit konstanten Koeffizienten wird eine Differentialgleichung abgeleitet, die das mittlere quadratische Ansprechen auf zeitlich unregelmäßige Stöße oder „weißes Geräusch“ an seinem Eingang beschreibt. Analytisch kann — gegebenenfalls durch mechanisierte Berechnung — der eingelaufene Zustand oder der Fall von Störungsstößen behandelt werden. Adelsberger.

Meßverfahren. S. auch Nr. 14942.

15213 Werner Kroebe. *Eine Methode zur Eliminierung der Auswirkung schädlicher Kapazitäten bei der Erzeugung und Verstärkung von Sprungspannungen.* Z. angew. Phys. 6, 289—293, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.) Die bei linearen Breitbandverstärkern bekannte Hilfssteuerung zur Deckung des Strombedarfs schädlicher Kapazitäten wird hier auf Multivibratoren angewendet, wobei als Hilfsröhre ein Sekundärelektronenrohr als besonders praktisch vorgeschlagen wird. Die angegebene Schaltung kann variiert und z. B. auch für Frequenzteiler mit hohem Teilverhältnis verwendet werden. Pieplow.

15214 Richard B. Belser and Walter H. Hicklin. *Effects of the alloying actions of dual-layer Bi-metal electrodes on the frequencies of piezoelectric quartz resonators.* Phys. Rev. (2) 93, 937, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) Es wird untersucht, welchen Einfluß Bimetallschichten der Metalle Au, Ag, Ni und Cu, als Elektroden auf Piezoquarzoszillatoren aufgebracht, auf die Stabilität der Schwingungsfrequenz haben. Die zwei Schichten werden übereinander durch Aufdampfen, Kathodenzerstäubung oder elektrolytisch aufgebracht. Nur Ag + Ni-Schichten gaben sehr gute Stabilität, Au + Ni-Schichten weniger gute, alle übrigen untersuchten Metallkombinationen schlechte Stabilität. Es scheinen Zusammenhänge mit den Legierungseigenschaften der Metallpaare zu bestehen. H. Mayer.

15215 Leland T. Sogn and Philip A. Simpson. *Loading of quartz oscillator plates.* J. Res. nat. Bur. Stand. 49, 325—330, 1952, Nr. 5. (Nov.) (Washington.) Quarzplatten als Scherungs- und Dickenschwinger werden am Zentrum bzw. am Rand mit Woodschem Metall in Ring-, Kreis- oder Streifenform belegt und dadurch

verbessert. Die Überlegungen der Verff. hinsichtlich Güte, Schwingneigung und etwaigen konkaven Rändern, die als Last besonders bei tiefen Frequenzen zu wirken vermögen, werden dargestellt.

Adelsberger.

15216 W. J. Morcom. *A high power communication transmitter.* Electron. Engng **26**, 237—241, 1954, Nr. 316. (Juni.) (Marconi's Wireless Telegr. Co., Ltd.) Der Aufsatz beschreibt einen neuen Einseitenbandsender für transkontinentalen Betrieb. Der Sender ist für Fernsteuerung bemessen und für die Übertragung von vier Fernsprechanälen. Seine Spitzenleistung beträgt 30 kW. Werrmann.

15217 J. Esnault. *Les diviseurs de fréquence.* Electronique 1951, S. 31—37, Nr. 56. (Juli.) Die Frequenzteiler-Schaltung kann man in drei Gruppen einteilen: aperiodische (Abzählen der Impulse bis zum gewünschten Teilverhältnis), pseudoaperiodische und periodische Teiler, wovon nur die beiden letzteren behandelt werden. Der periodische Teiler ist zu verwirklichen durch Multiplikation (Bildung von $f(n-1)/n$, wenn f die Frequenz und n der Teiler ist) oder wie bekannt durch Synchronisierung mit einem oberwellenreichen Generator (Multivibrator). Hierzu gehört die spezielle Schaltung von ROCHAR. In der Gruppe der pseudo-aperiodischen Teiler ist ein Verfahren „en escalier“ entwickelt, wobei der Ausgangsimpuls in einem stufenweise abgesetzten Anstieg verwandelt wird.

Winckel.

15218 J. S. Chatterjee. *A wide-band oscillator using a conical-helix tuning inductor.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **101**, 165—170, 1954, Nr. 71. (Mai.) (Calcutta, Univ., Inst. Radiophys. a. Electron.) Der Oszillator verwendet zwei konische Spiralen, an den Spitzen verbunden durch einen großen Plattenkondensator, als Induktivität und zwei in Serie geschaltete Zylinderkondensatoren als Kapazität des Schwingkreises. Mit Einknopfbedienung werden zur Frequenzänderung die Abgriffe auf beiden Spulen und die Kapazität der Kondensatoren symmetrisch variiert. Gleichzeitig verschieben sich symmetrisch die Abgriffe für Gitter und Anode der Triode. Für das hochfrequente Ende des Schwingbereiches wird die Schwingkapazität abgeschaltet und die Zuführungsdrähte zu Gitter und Anode wirken als LECHERleitung frequenzbestimmend. Die konische Form der Induktivität macht diesen Übergang stetig und vermeidet die unerwünschte Koppelung zwischen dem eingeschalteten und dem nicht verwendeten Teil der Spulen. Die Berechnung der Schwingungsfrequenz in Abhängigkeit von den Schwingkreisparametern wird unter einigen vereinfachenden Annahmen durchgeführt, insbesondere im Anhang die Induktivität der besonderen Spulenanordnung berechnet. Ein nach diesem Prinzip aufgebauter Oszillator hat einen Schwingbereich von 10 bis 450 MHz, und sein Frequenzgang stimmt mit dem berechneten hinreichend überein.

Klages.

15219 F. A. Peachey, R. Toombs and C. Gunn-Russell. *BBC new automatic unattended transmitter technique. Part 2.* Electron. Engng **24**, 490—492, 1952, Nr. 297. (Nov.) (BBC Engng. Div.)

H. Ebert.

15220 R. G. Wylie. *The use of double triodes in high-gain low-frequency amplifiers.* J. sci. Instrum. **31**, 382—383, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Sydney, Austr., Nat. Stand. Lab.) An Stelle der Anodenwiderstände werden in einem RC-Verstärker gesteuerte Trioden verwendet. Hierdurch ergeben sich große Wechselstrom-Außenwiderstände und damit eine hohe Spannungsverstärkung für niedrige Frequenzen. Mit drei Doppeltrioden 12 AX7 und einer Endstufe wird eine Verstärkung von $5 \cdot 10^6$ erreicht. Die Phasenverschiebung bleibt dabei unter 10° zwischen 4 und 300 Hz. Die Anwendung dieses 4-stufigen Verstärkers wird empfohlen für Niederfrequenzrücken.

Heiland.

15221 F. W. J. Sainsbury. *New developments in H. F. receivers.* Electron. Engng **26**, 241—249, 1954, Nr. 316. (Juni.) (Marconi's Wireless Telegr. Co., Ltd.) Es wird eine Übersicht über eine Reihe neuzeitlicher Kurzwellenempfänger für Telegraphie und Telephonie gegeben. Dabei werden die verschiedenen Typen in drei Gruppen zusammengefaßt für hohe, mittlere und geringe Anforderungen. Schaltungsaufbau, Eigenschaften und konstruktive Gestaltung werden angegeben.

Werrmann.

15222 J. Toulemonde. *Les problèmes video d'un équipement de reportage à haute définition.* Electronique 1951, S. 24—27, Nr. 50. (Jan.) (Co. Compteurs, Dép. Télévision.) Beschreibung der praktischen Ausführung einer Fernseh-Reportage-Einrichtung für 815 Zeilen. Super-Ikonoskop mit einem 3 cm-Sender.

Winckel.

15223 J. E. Attew. *A television waveform monitor.* Electron. Engng. **25**, 106—108, 1953, Nr. 301. (März.)

15224 G. N. Patchett. *A television waveform display apparatus. Part I.* Electron. Engng. **25**, 184—188, 1953, Nr. 303. (Mai.) (Bradford Tech. Coll.)

15225 G. N. Patchett. *A television waveform display apparatus. Part II.* Electron. Engng. **25**, 248—250, 1953, Nr. 304. (Juni.) (Bradford Tech. Coll.)

15226 European television and the coronation. Electron. Engng. **25**, 244—247, 1953, Nr. 304. (Juni.)

15227 Italian band III television. Electron. Engng. **25**, 461, 1953, Nr. 309. (Nov.)

15228 Radio and television in Germany. Electron. Engng. **25**, 497—499, 1953, Nr. 310. (Dez.)

15229 A. M. Spooner and T. Worswick. *Special effects for television studio productions.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **101**, 42—43, 1954, Nr. 69. (Jan.)

15230 N. W. Lewis. *Waveform responses of television links.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **101**, 258—270, 1954, Nr. 72. (Juli.) (Post Off. Res. Stat.)

15231 G. Dawson, L. L. Hall, K. G. Hodgson, R. A. Meers and J. H. H. Merriman. *The Manchester-Kirk o'Shotts television radio-relay system.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **101**, 273—275, 1954, Nr. 72. (Juli.) (Stand. Teleph. a. Cables, Ltd. Post Off. Engng. Dep.)

15232 Crystal Palace television transmitting station. Electron. Engng. **25**, 511, 1953, Nr. 310. (Dez.)

H. Ebert.

15233 Pierre Philippe. *Le rendu des contrastes de brillance et des contrastes de couleurs en télévision.* Electronique 1951, S. 39—41, Nr. 59. (Okt.) In dieser Fortsetzung werden kolorimetrische Grundlagen behandelt: Zusammensetzung des weißen Lichts, Definitionen der C. I. E. von 1931 und 1935 und Besprechung der physikalischen Zusammenhänge.

Winckel.

15234 Phosphor-strip tricolor tubes. Electronics **24**, 89—91, 1951, Nr. 12. (Dez.) Zwei neue Röhrentypen für Farbfernsehen sind als Konstruktion von E. O. LAWRENCE von den C.T.L.-Laboratorien herausgebracht worden. Es handelt sich um einen ebenen Glasschirm, auf dem 800 vertikale Phosphor-Streifen aufgebracht sind, die in den Primärfarben aufleuchten: 400 grüne Streifen, je 0,0135" breit

und halb so viele rote und blaue Streifen von doppelter Breite. Parallel zum Phosphorschirm, 0,4'', dahinter ist ein Gitter von 400 vertikalen Drähten, die zur Fokussierung und Ablenkung des Elektronenstrahls dienen, der die Farbstreifen im Sequenzverfahren erregt. Farbablenkspannung 440 Volt. Abwandlung des Verfahrens für Simultanbetrieb mit drei Elektronenstrahlen. Bildgröße 12 × 16''.

Winckel.

15235 *Picture-tube language*. Electronics 24, 138, 156, 1952, Nr. 12. (Dez.) Auszug aus Television Mis-information (Juni 1951, S. 5). Durch eine RTMA-Festlegung ist zur Kennzeichnung der Qualität der Bildschirme eine Nomenklatur für die verschiedenen Glasfehler (Einschlüsse, Blasen, Farbfehler usw.) aufgestellt worden.

Winckel.

15236 **A. F. Giordano**. *Blocking-tube oscillator design for television receivers*. Elect. Engng., N. Y. 70, 1050—1055, 1951, Nr. 12. (Dez.) (East Paterson, N. J., Allen B. Du Mont Lab., Inc.) Der Sperrschwinger in einem Fernseh-Empfänger ist analog einem synchronisierten Schalter niedriger Impedanz, der periodisch in einem Kippkreis öffnet und schließt, um die notwendige Form der Spannungswelle für den Ablenkverstärker zu erzeugen. Die Konstruktionsprinzipien werden für die vertikale Ablenkung dargelegt, gelten aber auch für die horizontale Ablenkung. Schaltungsangaben.

Winckel.

15237 **S. L. Fife**. *Television sound reception. The critical capacitance coupling system*. Electron. Engng. 25, 114—117, 1953, Nr. 301. (März.) (Engl. Elect. Comp. Ltd.)

15238 **J. M. Silberstein**. *A transmitter for production testing of television receivers*. Electron. Engng. 25, 224—229, 1953, Nr. 304. (Juni.) (Advance Components Ltd.)

15239 *The prevention of interference by a single unwanted frequency in television reception*. Electron. Engng. 25, 298, 1953, Nr. 305. (Juli.)

15240 **J. E. Attew**. *A method of inserting blanking into a television video waveform preserving the overall gamma*. Electron. Engng. 25, 392—393, 1953, Nr. 307. (Sept.)

H. Ebert.

VIII. Werkstoffe

15241 **Wolfgang Grote, Walter Fritz und Bruno Riediger**. *Zum Prüfnormentwurf 51849 „Prüffehler und Toleranz“*. Erdöl u. Kohle 6, 557, 563—564, 1953, Nr. 9. (Sept.)

15242 **Hans Bühler und Walter Schreiber**. *Dehnungsmessungen in engen Bohrungen*. Werkst. u. Betr. 86, 750—751, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Saarbrücken, Inst. Metallf.)

15243 **Hans Bühler**. *Die Brauchbarkeit technologischer Verfahren zur Messung innerer Spannungen in metallischen Werkstücken*. Stahl u. Eisen 72, 947—952, 1952, Nr. 16. (31. Juli.) (Saarbrücken.)

15244 *Ultrasonics in the foundry*. Electron. Engng. 25, 21, 1953, Nr. 299. (Jan.)

H. Ebert.

Elektronenmikroskop. S. auch Nr. 14426.

15245 R. Halmshaw. *The use and scope of iridium 192 for the radiography of steel.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 238—243, 1954, Nr. 7. (Juli.) (London, Armament Res. Est.) Iridium 192 ist mit seinem, im Vergleich zu Co 60 u. a. weichem γ -Spektrum und einer Halbwertszeit von etwa 70 Tagen dazu geeignet, auch dünnere Stahlteile zu durchleuchten. Sein Äquivalent beträgt 800—900 kVsec Röntgenenergie. Es wurde die Nachweisempfindlichkeit berechnet aus dem experimentell bestimmten effektiven Absorptionskoeffizienten und dem Verhältnis der gestreuten zur direkten Strahlenintensität und eine gute Übereinstimmung mit den beobachteten Werten gefunden. Die Nachweisempfindlichkeit von kleinen Rissen usw. ist für Ir 192 gegenüber 200 und 400 kV Röntgenstrahlen meist schlechter; für einen Kontrastnachweis von Stahlstücken, welche dicker als wenige Zentimeter sind, ist es dagegen gut zu verwenden. Für Schweißnahtprüfungen ist wieder die Röntgenmethode überlegen. Weyerer.

15246 J. Halling. *A reflectometer for the assessment of surface texture.* J. sci. Instrum. **31**, 318—320, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. mech. Engng.) Es wird ein einfaches optisch-mechanisches Gerät zur schnellen Beurteilung der Güte einer mittels Maschinen hergestellten Oberfläche (Oberflächenstruktur) beschrieben. Bei dem Gerät wird ein aus undurchsichtigen Strichen auf einer beleuchteten Mattscheibe bestehendes Gitter nach Spiegelung an der zu untersuchenden Oberfläche mittels eines Fernrohrs beobachtet. Um das Reflexionsgesetz einzuhalten, werden Probe und Gittertest durch Zahnräder in passender Weise gegenüber der optischen Achse des Fernrohrs bewegt. Es wird beobachtet, bei welchem Winkel die Abbildung merklich schlechter wird. Mit abnehmendem Einfallswinkel wird bei einer schlechten Oberfläche das Gitterbild schneller schlechter als bei einer guten Oberfläche. Das Gerät kann sowohl zu Vergleichsmessungen als auch zu direkten Messungen an einer Probe benutzt werden, wenn es mit bekannten Testflächen kalibriert wurde. Die theoretischen Grundlagen werden erörtert und mit den praktischen Ergebnissen verglichen. Rosenhauer.

15247 V. N. Borsoff, D. L. Cook and J. W. Otvos. *Tracer technique for studying gear wear.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 10, S. 67—69. (Okt.) (Emeryville, Calif., Shell Develop. Comp.) H. Ebert.

Röntgenverfahren. S. auch Nr. 15019.

15248 K.-D. Mielenz. *Schnellanalyse von Stählen, Aluminium- und Kupferlegierungen mit dem Metall-Spektroskop.* Metall **7**, 256—260, 1953, Nr. 7/8. (Apr.) (Berlin.) Für die betriebsmäßige Schnellanalyse von Stählen, Aluminium- und Kupferlegierungen mit dem Metall-Spektroskop von R. FUESS, Berlin, nach der Methode der homologen Linienpaare werden 25 Zahlentafeln zur Bestimmung der wichtigsten Legierungsbestandteile, ausgenommen C, in den gängigen Konzentrationen mitgeteilt. H.-J. Hübner.

15249 L. W. Herscher and N. Wright. *Small infrared spectrometer analyzer for chemical process streams.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 980—983, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Spectrosc. Lab.) Da die bekannten nicht-dispersiven UR-Betriebskontrollgeräte vom URAS-Typ zur Lösung mancher Aufgaben der Überwachung chemischer Prozesse nicht ausreichen, wird ein dafür geeignetes dispersiv arbeitendes Gerät beschrieben. Es handelt sich um ein kleines, robust gebautes Einstrahlprismenspektrometer in LITROW-Aufstellung mit 60°-NaCl-Prisma (75×60 mm), einer elektrisch geheizten Nickelchromwendel als Strahlungsquelle, Wechselstrahlung, Vakuumthermosäule als Empfänger, Spannungsverstärkung und Potentiometerschreiber. Die im Durchfluß benutzte Küvette sitzt hinter dem Austrittsspalt. Je nach der zu messenden

Substanz wird der Monochromator auf die betreffende Wellenlänge eingestellt und die vom Empfänger gelieferte Spannung in Abhängigkeit von der Zeit registriert. Brügel.

Röntgenuntersuchungen. S. auch Nr. 14675, 14679–14685, 15037.

Metallmeldegeräte. S. auch Nr. 14146.

15250 H. Spengler. *Geschichte und Stand der Konstitutionsforschung. I. Metall 8,* 24—25, 1954, Nr. 1/2. (Jan.) (Stuttgart.) H. Ebert.

15251 P. Feltham. *The plastic flow of iron and plain carbon steels above the A_3 -point.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 66, 865—883, 1953, Nr. 10 (Nr. 406B). (1. Okt.) (London, Brit. Iron a. Steel Res. Assoc., Phys. Lab.) Mit einem Gerät ähnlich dem von ANDRADE-CHALMERS wurde das Fließen von reinem Eisen und unlegierten Stählen mit C-Gehalten zwischen 0,05% und 1,15% im Temperaturbereich zwischen 950 und 1400° C unter konstanter Zugspannung untersucht. Die Fließgeschwindigkeit $d\epsilon/dt$ des quasi-viskosen Fließens hängt von der Zugspannung σ und der Temperatur T nach der Gleichung ab: $d\epsilon/dt = A \exp(-H/kT) \cdot \sinh(q\sigma/kT)$. Die Konstanten A , H und q sind für jeden Stahl charakteristisch. Aus theoretischen Überlegungen heraus lassen sich H und q mit der latenten Schmelzwärme, dem Atomvolumen, der Anhäufung von Versetzungen und Schmelzprozessen an den Korngrenzen in Zusammenhang bringen. Bei Auftragung von H und q über dem Kohlenstoffgehalt ergibt sich (mit Ausnahme des reinen Eisens) ein linearer Zusammenhang. Das anfängliche Fließen, dessen Fließgeschwindigkeit abnimmt (transient flow), läßt sich mit einem Potenzgesetz (ANDRADE) $\epsilon_{tr} = \beta t^m$ darstellen. Der Exponent m wurde annähernd zu $1/3$ gefunden. Er ist von der Zugspannung und der Temperatur abhängig. Für die Abhängigkeit von Temperatur und Spannung gilt eine ähnliche Exponentialgleichung wie für das quasi-viskose Fließen. Weber.

15252 Franz Wever. *Aufgaben und Wege der Eisenforschung.* Stahl u. Eisen 72, 1053—1055, 1952, Nr. 18. (28. Aug.) Mitteilung aus dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung: Abh. 558. (Düsseldorf.) H. Ebert.

Eisen: Allgemeines. S. auch Nr. 14749.

15253 Muzaffer Sagismn.a *Die Härte des Martensits in Abhängigkeit von seinem Kohlenstoffgehalt.* Arch. Eisenhüttenw. 25, 271—272, 1954, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Istanbul, T. H., Technol. Inst.; Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) Bei Untersuchungen über den Verlauf der Makro- und Mikrohärtigkeit wird bei unlegierten Stählen nach dem Abschrecken mit wachsendem C-Gehalt bis 0,8% eine Zunahme, bei 0,8 bis 1,0% C ein Höchstwert und oberhalb 1% C eine Abnahme der Härtewerte gefunden. Dieses Maximum, das nicht durch die von E. MAURER gegebene Annahme einer Zwangseinlagerung von Kohlenstoff in das α -Gitter (tetragonale Gitterverzerrung) erklärt werden kann, ist vermutlich durch einen besonderen Umwandlungsmechanismus (Auftreten von Umklappvorgängen) bedingt. Hempel.

15254 J. D. Fast. *Verformungsalterung in Eisen und Stahl.* Philips' tech. Rdsch. 14, 27—35, 1952, Nr. 1. (Juli.) Unter der Verformungsalterung versteht man eine allmähliche Zunahme der Härte nach Kaltverformung sowie die Rückkehr der scharfen oberen Fließgrenze in der Zug-Dehnungskurve, wenn sie durch eine Vorbehandlung zum Verschwinden gebracht worden war. Die Alterungserscheinungen

nungen sind in dem Metall vorhandenen Verunreinigungen (Kohlenstoff, Stickstoff) zuzuschreiben. Mittels der Theorie der Versetzungen kann man diese Erscheinungen zu erklären versuchen (COTTRELL). Eine Schwierigkeit bietet hierbei die Tatsache, daß die gelösten Mengen im Gleichgewichtszustand zu gering sind, um die beobachteten Erscheinungen bewirken zu können. Man muß daher annehmen, daß aus ausgeschiedenen Carbid- und Nitridteilchen Kohlenstoff- bzw. Stickstoff wieder gelöst wird und sich in Richtung der Versetzungen bewegt. Experimente an in genauen Verhältnissen hergestellten Legierungen mit ausschließlich Kohlenstoff oder Stickstoff als Verunreinigungen zeigen, daß Kohlenstoff sogar nach 40 h Glühung bei 50° C noch keine Alterungserscheinung verursacht, während Stickstoff bereits nach 2 h bei dieser Temperatur den maximalen Effekt gibt. Stickstoff hat anscheinend einen viel größeren Einfluß auf die Eigenschaften von Eisen als Kohlenstoff, wie auch aus Untersuchungen über die Blaubruchigkeit und den Kerbschlagwert von Stahl hervorgeht. Mangan hat auf das Verhalten von Stickstoff, was die Verformungsalterung anbelangt, keinen Einfluß, was sehr merkwürdig ist, da Mangan wohl einen großen Einfluß auf die Abschreckalterung hat.

v. Harlem.

15255 Adolf Rose und Walter Peter. *Konstitutionsforschung als Grundlage der Wärmebehandlung der Stähle.* Stahl u. Eisen. **72**, 1063—1075, 1952, Nr. 18. (28. Aug.) Bericht Nr. 799 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. (Düsseldorf.)

15256 Kurt Born und Walter Koch. *Einfluß des Aluminiums auf die Eigenschaften weicher unlegierter Stähle.* Stahl u. Eisen **72**, 1268—1277, 1952, Nr. 21. (9. Okt.) Bericht Nr. 807 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. (Düsseldorf.)

H. Ebert.

Stahl. S. auch Nr. 14217.

15257 G. H. Cole. *Grain-oriented iron-silicon alloys.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 411—416, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Middletown, O., Armco Steel Corp.) Die Grundgedanken und die Methode bei der Entwicklung und Herstellung kornorientierter Eisen-Siliciumlegierungen werden zusammengestellt und chemische Analysen und einige Eigenschaften dieser Werkstoffe gegeben. Die mitgeteilten Werte zeigen den großen Vorteil, den die Verwendung dieser Werkstoffe dann bringen, wenn sie parallel zu ihrer Walzrichtung benutzt werden. Es wird ferner gezeigt, wie der Aufbau von Transformatoren durch die Entwicklung dieser Werkstoffe beeinflusst wurde.

v. Harlem.

15258 Importance of titanium and its alloys in engineering. Nature, Lond. **172**, 608, 1953, Nr. 4379. (3. Okt.)

15259 Karel Smirous. *Preparation of very pure tin.* Cas. Pest. Mat. (tschech.) **3**, 176, 1953, Nr. 2. (Juni.) (Orig. russ.)

15260 W. Gruhl und U. Gruhl. *Durch Kaltverformung hervorgerufene Rückbildungserscheinungen bei Kupfer-Beryllium.* Metall **8**, 20—23, 1954, Nr. 1/2. (Jan.) (Aachen, T. H., Inst. Metallhüttenk. u. Elektrometallurg.)

15261 Teh-Hsuan Ho, Wilhelm Hofmann und Heinrich Hannemann. *Die Dreistoffsysteme Blei-Kadmium-Wismut und Blei-Zinn-Wismut.* Z. Metallk. **44**, 127 bis 129, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig; Rheinhausen.)

15262 Carl A. Zapffe. *Untersuchungen des Bruchfeingefüges im System Wismut-Antimon.* Z. Metallk. **44**, 397—413, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Baltimore, USA.)

H. Ebert.

15263 Erich Gebhardt. *Untersuchungen im Dreistoffsystem Aluminium-Eisen-Zink.* Z. Metallk. **54**, 206—211, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.)

15264 Erich Gebhardt, Manfred Becker und Stefan Dörner. *Über die Eigenschaften metallischer Schmelzen. VIII. Die Dichte von flüssigem Aluminium und einigen Aluminiumlegierungen.* Z. Metallk. **44**, 573—575, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.)

15265 Klaus Elckhoff und Hugo Voßkübler. *Das Zustandsbild des Systems Aluminium-Magnesium.* Z. Metallk. **44**, 223—231, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Ulm/Donau, Wieland-Werke AG., Prüf- und Forschgs.-Anst.) H. Ebert.

Leichtmetalle und Leichtmetalllegierungen. S. auch Nr. 14744.

15266 A. E. Pavlish and L. S. O'Bannon. *An investigation of antimony oxide as an opacifier for porcelain enamels and glass.* Science **116**, 196—200, 1952, Nr. 3008. (22. Aug.) (Columbus, O., Battelle Mem. Inst.)

15267 Leroy W. Tilton, Fred W. Rosberry and Florence T. Badger. *Refractive uniformity of a borosilicate glass after different annealing treatments.* J. Res. nat. Bur. Stand. **49**, 21—32, 1952, Nr. 1. (Juli.) (Washington.) Werner Klemm.

15268 M. E. Backman and H. L. Morrison. *Measurements of the Rittenger's number for glass and decomposed granite.* Phys. Rev. (2) **93**, 953, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Test Stat., Michelson Lab.) Kurze Angaben über die Bestimmung der RITTENGERSchen Zahl (Verhältnis zwischen Oberflächenzunahme und aufgewendeter äußerer Beanspruchung), die insbesondere für die Aufbereitung von spröden Materialien (Gesteinen) von Wichtigkeit ist. Die an Glasperlen und an Granit bei Verwendung eines bestimmten Brechwerkes gefundenen Werte betragen 10,5 bzw. 33,6 cm²/kg cm. Werner Klemm.

15269 Robert Gomer. *Preparation and some properties of conducting transparent glass.* Rev. sci. Instrum. **24**, 993, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Verf. berichtet über eine einfache und billige, im Laboratorium ausführbare Methode zur Herstellung durchsichtiger, elektrisch leitender Oberflächenschichten auf Gläsern. Bei dem beschriebenen Verfahren werden SnCl₂ · 2H₂O-Kristalle in der Flamme des Bunsenbrenners verdampft und auf die bis 400° C erhitzten Glasoberflächen aufgeblasen. Die so erhaltenen Oberflächenschichten haben einen spezifischen elektrischen Widerstand von 10⁻³ bis 3 Ohm/cm. Sie sind durchsichtig und zeigen gelbe bis blaue Interferenzfarben. Dickere Schichten erscheinen etwas milchig, haben aber für viele Zwecke noch eine genügend große Durchsichtigkeit. Die Schichten werden durch kochende Salpetersäure nicht angegriffen; sie sind reibfest und hitzebeständig. — In einer Tabelle wird der spezifische Widerstand dieser Schichten als Funktion der absoluten Temperatur im Bereich von 1,3 bis 600° K angegeben. Danach verhalten sich dünnere Schichten wie „metallische“ Halbleiter, dickere Schichten zeigen einen fast metallischen Charakter. Das Verhalten der Schichten wird auf die Bildung eines halbleitenden Zinnsilikates zurückgeführt, das sich mehr oder weniger mit einem Metalloxyd vermischt. Werner Klemm.

15270 M. R. Shaw. *Electric glass welding.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 31—34, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Corning, N. Y., Corning Glass Works.) Nach einer kurzen Aufzählung der verschiedenen Möglichkeiten, Gläser elektrisch zu schmelzen, wird

ausführlicher auf die Widerstandsheizung zwischen entgegengesetzten Elektroden eingegangen. Die physikalischen Grundlagen dieser Art der elektrischen Erhitzung von Glas werden an Hand der Abhängigkeit des spezifischen elektrischen Widerstandes von der Temperatur für ein Borosilikatglas besprochen. Wegen des charakteristischen Verlaufes dieses Zusammenhanges ist insbesondere bei harten Gläsern eine Vorheizung in Form einer Oberflächenerhitzung bis auf 500° C notwendig. Sie kann entweder durch besondere Oberflächenschichten oder durch Erwärmen mit der Flamme erreicht werden. In der vorliegenden Veröffentlichung wird das Verfahren benutzt, um Glasteile zusammenzuschmelzen. Eine Reihe von Anwendungsbeispielen wird beschrieben. Werner Klemm.

15271 **M. Manners.** *Glass in the electronic industry.* Electron: Engng. 25, 512 bis 516, 1953, Nr. 310. (Dez.) (Lemington, Glass Works Ltd.) H. Ebert.

Gläser. S. auch Nr. 14671, 14998, 15122.

15272 **L. Royer.** *De l'építaxie; quelques remarques sur les problèmes qu'elle soulève.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 1004—1028, 1954, Nr. 4/6. (Apr./Juni.) (Alger, Fac. Sic., Lab. Minér.) Schön.

15273 **I. H. Ford.** *A microscope stage and integrating point counter for micro-metric analysis of rocks.* J. sci. Instrum. 31, 164—165, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Bristol, Univ., Dep. Geol.) Um den Flächeninhalt einzelner Mineralbestandteile in dünnen Gesteinsschliffen oder auf polierten undurchsichtigen Anschliffen von Erzen zu bestimmen oder um in Schliffen die Zahl der α -Teilchen aussendenden Anteile zu ermitteln, wurde ein üblicher Mikroskoptisch in geeigneter Weise ausgestaltet. Für die Berechnung wird die „Punkt“-Zählmethode benutzt. Jeder „Punkt“ entspricht einem elektrischen Stromstoß, der automatisch erzeugt und registriert wird. Rosenhauer.

15274 **J. Mering et Mlle R. Glaeser.** *Sur le rôle de la valence des cations échangeables dans la montmorillonite.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 519—530, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Serv. chim. Etat, Lab. central.) In Mineralien vom Montmorillonit-Typ $\text{Si}_8[(\text{Al}, \text{Fe}^{\text{III}})_{4-x}(\text{Mg}, \text{Fe}^{\text{II}})_x]\text{O}_{20}(\text{OH})_4$ kommt es zu negativen Ladungen durch den Ersatz von Al oder Fe^{III} durch Mg oder Fe^{II} sowie von Mg durch Li in der Oktaeder-Schicht und durch Ersatz von Si durch Al oder Fe^{III} in der Tetraeder-Schicht. Eine lokale Neutralisation, d. h. eine solche auf ganz kleinem Raum, ist durch monovalente austauschfähige Kationen möglich; eine Neutralisation durch bi- oder polyvalente Kationen führt zu einer mangelhaften lokalen Neutralisation und begünstigt die Solvation. Verf. untersuchten experimentell die Solvationseigenschaften von bi-ionischem Montmorillonit, d. h. solchem, bei dem die Austausch-Kapazität durch zwei verschiedene Kationen, Na und Ca, in variablem Verhältnis f abgesättigt ist. Sie bestimmten die Retention von Wasser bei 4% relativer Feuchtigkeit und bei 30% relativer Feuchtigkeit sowie die Retention von Äthanol und Methanol in Abhängigkeit von f. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Hypothese von der Bedeutung der Verteilung der Ladungen in der Struktur der Tonmineralien und bestätigen die statistische Ermittlung einer Schwelle, unterhalb derer sich die bivalenten Kationen nicht manifestieren können. M. Wiedemann.

15275 **Pierre Urbain.** *Données récentes sur la distribution des éléments rares dans les minéraux et dans les roches.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 531—537, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Inst. Hydrol. Climat., Lab. Chim. analyt.) Verf. gibt einen Überblick über die auf spektroskopischem Wege nachgewiesenen Spurenelemente in Silikatmineralien und Gesteinen. Er behandelt dabei die

Fälle, wo die betreffenden Elemente in das Gitter eingebaut sind und entsprechend ihrem Ionenradius, ihrer Valenz und ihrer effektiven Ladung ein Hauptelement ersetzen. Die beiden anderen Möglichkeiten, daß das seltene Element zwischen den Körnern des Hauptelements oder in den Lücken des Gitters enthalten ist, werden nur erwähnt.

M. Wiedemann.

15276 J. Chervet et R. Pierrot. *Contributions à la méthode chromatographique par contact.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. 77, 611—630, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (C. E. A., Lab. Minér.) Verff. beschreiben Untersuchungen von Mineralien mittels Kontakt-Chromatographie. Zwischen der Probe als Anode und der Druckplatte als Kathode wurde mittels Akkumulatoren eine Spannung angelegt. Dazwischen befindet sich eine Gelatineschicht, die das Lösungsmittel, z. B. $\frac{1}{10}$ n HNO_3 oder NH_4OH , enthält sowie das Reagenz, das zum Nachweis der einzelnen Metalle dienen soll. Die Anode löst sich auf und die Ionen werden in der Gelatine niedergeschlagen. Das Verfahren erlaubt eine Bestimmung der Natur und des Orts der einzelnen Metalle. Die Anordnung ist genau beschrieben und skizziert. Als Anwendungsbeispiele sind angeführt: Bestimmung von Ni mit Dimethylglyoxim und Rubeanwasserstoff, von Co mit α -Nitrose- β -Naphthol und mit Rubeanwasserstoff, Differentiation im Falle einer Ni-Co-Mischung, Nachweis von Cu mit Kaliumferrocyanid und mit Benzoinoxim, von Eisen mit Kaliumferrocyanid und mit Chromotropsäure, Nachweis von Pb mit Kaliumjodid und mit Dithizon sowie schließlich Bestimmung von Uran mit ortho-Oxychinolin (Oxin) und mit Kaliumferrocyanid. Einige Aufnahmen, die die Niederschläge in der Gelatineschicht zeigen, sind wiedergegeben.

M. Wiedemann.

15277 New source of selenium. Electron. Engng. 25, 475, 1953, Nr. 309. (Nov.) H. Ebert.

Mineralien. S. auch Nr. 14936.

15278 O. Kratky, A. Sekora und E. Treiber. *Neue Äquator-Kleinwinkelinterferenz an Polyvinylchlorid und Polyacrylnitril.* Z. Naturf. 8b, 615, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Graz, Univ., Inst. theor. phys. Chem.) Ohne Deutung wird eine scharfe, intensive Interferenz bei 33 Å am Polyvinylchlorid und eine weniger scharfe und schlechter erkennbare bei 44 Å am Polyacrylnitril mitgeteilt.

Dahme.

15279 Peter Brauer und F. Horst Müller. *Über die Temperaturüberhöhung in der Fließzone während der Kaltverstreckung.* (Anwendung von Leuchtstoffen zur Temperaturmessung.) Kolloidzshr. 135, 65—67, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Mosbach/Bd., Osram-Studienges. elekt. Bel.; Marburg/Lahn, Phys.-Chem. Inst., Lab. Hochpolym.) Bei der Kaltverstreckung treten in der Fließzone während des Verstreckungsvorganges Temperaturerhöhungen auf, die nach theoretischen Überlegungen die Temperatur des Erweichungsintervalles erreichen sollen. Für Polyvinylchlorid müßte bei 20° C die Temperaturerhöhung 70—100° C betragen, mit Thermoelementen wurden etwa 1,5° gefunden. Mit Hilfe der Temperaturabhängigkeit des Wirkungsgrades von Leuchtstoffen läßt sich aus der Helligkeit der einzelnen Körnchen, die eine sehr geringe Wärmekapazität haben, unmittelbar auf die Temperatur schließen. Der Leuchtstoff (mit U aktiviertes CaWO_4) wird mit einer dünnen Vaseline oder Leimschicht auf das Kunststoffband aufgebracht, wobei das Bindemittel nicht als Weichmacher wirken darf. An der gemessenen Temperaturverteilung längs eines Polyamidbandes während der Kaltverstreckung wird gezeigt, daß ein starker Temperatursprung auf der Seite zum unverstreckten Material hin stattfindet. Die gemessenen Übertemperaturen liegen mit 20—30° C noch um den Faktor 3—5 niedriger als es die Theorie fordert, die sehr kleinen Leuchtstoffkörner sind vermutlich noch zehnmal breiter als die Zone, in der die hohen Temperaturen wirklich auftreten.

Weber.

15280 Peter Brauer und F. Horst Müller. *Über die Temperaturerhöhung in der Fließzone während der Kaltverreckung. (Anwendung von Leuchtstoffen zur Temperaturmessung.)* Berichtigung. Kolloidzshr. **135**, 188, 1954, Nr. 3. (März.) Der Wortlaut der Zusammenfassung wird etwas geändert. Weber.

15281 W. I. Bengough and H. W. Melville. *A thermocouple method of following the non-stationary state of chemical reactions. I. The evaluation of velocity coefficients for vinyl acetate, methyl methacrylate, and butyl acrylate polymerization reactions.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 330—345, 1954, Nr. 1162. (Sept.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep.) Der Verlauf von Polymerisationsreaktionen kann durch Messung der Änderungen der Dielektrizitätskonstanten oder des Brechungsindex verfolgt werden. Verff. bestimmten direkt die Temperaturerhöhung mittels eines Cu-Konstantan-Thermoelements während des nichtstationären Zustands von Polymerisationsreaktionen. Im Zentrum des Reaktionsgefäßes bleibt die Reaktion über etwa 30 Sekunden adiabatisch, die Halbwertszeit der Radikale ist im allgemeinen kürzer als die durchschnittliche Halbwertszeit der Wärme im Reaktionsgefäß. Zum Nachweis wurde ein Gleichstromverstärker niedriger Impedanz benützt. Vinylacetat, Methylmethacrylat und Butylacrylat wurden mit einer Hg-Lampe unter Zusatz von 1,1'-Azobiscyclohexanarbonitril als Photosensibilisator bestrahlt und für 15° C das Verhältnis der Geschwindigkeitskonstanten der Ausbreitungsreaktion zu der Abbruchreaktion k_p/k_t bestimmt. Verff. erhielten für Vinylacetat $2,5 \cdot 10^{-5}$, für Methylmethacrylat $9,8 \cdot 10^{-6}$ und für Butylacrylat $5,3 \cdot 10^{-5}$; sie vergleichen ihre Werte mit den von anderen Autoren nach anderen Verfahren ermittelten. M. Wiedemann.

15282 R. C. Gillham. *The influence of pressure on the polymerization of styrene.* Trans. Faraday Soc. **46**, 497—503, 1950, Nr. 6 (Nr. 330). (Juni.) Bei 100° wurde der Einfluß des Druckes (1—4000 at) auf die Geschwindigkeit v der Polymerisation (Block- und Perlpolymerisation) von Styrol und auf das Molekulargewicht des Polystyrols untersucht. v der Blockpolymerisation ist bei 1000 bzw. 2000 bzw. 3000 bzw. 4000 at 1,49- bzw. 4,64- bzw. 10,1- bzw. 14,7mal größer als bei 1 at (Umsatz 3,4%/h bei 1 at); η_{spez}/c steigt von 1,49 (1 at) an bis zu 2,52 (4000 at). Durch O₂ wird v verdoppelt. v der Perlpolymerisation ist bei 1000 bzw. 2000 bzw. 3000 at 3,1- bzw. 6,4- bzw. 16mal größer als bei 1 at (Umsatz 2,5%/h bei 1 at); η_{spez}/c steigt an von 1,75 (1 at) bis zu 2,10 (3000 at). O. Fuchs.

15283 A. Keller, G. R. Lester and L. B. Morgan. *Crystallization phenomena in polymers. I. Preliminary investigation of the crystallization characteristics of polyethylene terephthalate.* Phil. Trans. (A) **247**, 1—12, 1954, Nr. 921. (Juni.) (Manchester, Imp. Chem. Industr. Ltd., Dyestuffs Div.) Polyäthylen-Terephthalat ist eine hochpolymere Substanz mit einem Übergangspunkt zweiter Ordnung bei etwa 70° C. Sie kann im geschmolzenen Zustand so abgeschreckt werden, daß sie bei Zimmertemperatur völlig amorph ist. Beim Erwärmen auf rund 100° beginnt dann die Kristallisation. Mittels eines heizbaren Polarisationsmikroskops und durch Röntgenanalyse wurden die kristallinen Strukturen von teilweise kristallisierten Filmen und von Mikrotomschnitten untersucht. Um den Einfluß von Spannungen zu vermeiden, wurde die polymere Substanz meist suspendiert in Siliconöl und gehalten von einem Drahtgeflecht verwendet. Während der Kristallisation wurden die Änderungen der Dichte verfolgt entweder nach der Methode des Dichtegradienten, wobei die Substanz in Toluol, CCl₄ und wäßrigen Lösungen von ZnCl₂ zum Schweben gebracht wurde, oder durch Messung des Auftriebs mit einer Kettenwaage. Verschiedene Faktoren, von denen die Kristallisationsgeschwindigkeit abhängt, wurden geprüft, so die Herstellung der Proben, der Polykondensationsgrad bzw. das Molekulargewicht, die Kristallisationstemperatur, die Temperatur und die Dauer des vorausgegangenen Schmel-

zens. Vom Grad der Kristallisation sowie von der Kristallisationstemperatur hängen die Durchsichtigkeit und die Korngröße ab. M. Wiedemann.

15284 L. B. Morgan. *Crystallization phenomena in polymers. II. The course of the crystallization.* Phil. Trans. (A) **247**, 13—22, 1954, Nr. 921. (Juni.) (Manchester, Imp. Chem. Industr. Ltd., Dyestuffs Div.) Die Kinetik der Kristallisation von Polyäthylen-Terephthalat wird diskutiert, die Untersuchungsmethoden waren Röntgenstrukturanalyse, Kleinwinkelstreuung, Elektronenmikroskopie und Mikroskopie mit polarisiertem Licht. In der Schmelze wird kein Gleichgewichtszustand erreicht, infolgedessen setzt die Kristallisation später sowohl an Kernen ein, die hinsichtlich Zeit und Ort nach einem Zufallsgesetz entstehen, als auch an solchen, die bereits vorgebildet waren. Die Kristallisation verläuft gemäß $\theta = \exp(-Kt^n)$, θ = nicht-kristallisierter Bruchteil, wo K Kernbildung und Wachstum umfaßt und n die Werte 1, 2, 3 und 4 annimmt, je nach der Natur der Prozesse. Behandelt wird das Fibrillenwachstum, das fibrilläre und laminare Sphärolitwachstum und das Garbenwachstum, sämtliche sowohl ausgehend von sporadischen wie von vorgebildeten Kernen. Wahrscheinlich geschieht bei 240° C ausgehend von Schmelzen von 294° C die Kernbildung sporadisch, darauf folgt ein fibrilläres Sphärolitwachstum, n ist 3 oder 4; bei tieferen Temperaturen mit $n = 2$ dürfte fibrilläres Wachstum vorliegen. Es handelt sich um eine Assoziation der Polymerketten zu einer semi-kristallinen, gewundenen, fibrillären Struktur, wobei das Wachstum vorzugsweise in der Längsrichtung der Ketten erfolgt.

M. Wiedemann.

15285 F. D. Hartley, F. W. Lord and L. B. Morgan. *Crystallization phenomena in polymers. III. Effect of melt conditions and the temperature of crystallization on the course of the crystallization in polyethylene terephthalate.* Phil. Trans. (A) **247**, 23—34, 1954, Nr. 921. (Juni.) (Manchester, Imp. Chem. Industr. Ltd., Dyestuffs Div.) Der Einfluß verschiedener Faktoren auf die Konstanten K und n der Kristallisationsgleichung wurde untersucht. Verwendet wurde wieder die Methode des Dichtegradienten und der Dichtewaage. Die benützte Probe hatte einen Erweichungspunkt von 264° C und ein mittleres Molgewicht von 16800 nach den osmotischen Messungen. Der Verlauf der Kristallisation bei Temperaturen zwischen 106 und 250° nach Schmelzen bei 294 und 268° C wurde verfolgt, weiterhin der Einfluß der Schmelztemperatur zwischen 268 und 294° C auf die Kristallisation bei 245° C. Eine Reihe der mit polarisiertem Licht erhaltenen Photomikrographien sind wiedergegeben.

M. Wiedemann.

15286 S. Loewe. *Polymerization by means of high-energy electrons.* Science **114**, 555—556, 1951, Nr. 2969. (23. Nov.) (Utah Coll. Med., Univ., Dep. Pharmac.) Kurze historische Bemerkung, wobei darauf hingewiesen wird, daß unter der Einwirkung von energiereichen Elektronenstrahlen (500 000 Volt) auch gesättigte Verbindungen unter Bildung fester unlöslicher Produkte polymerisiert werden können.

O. Fuchs.

15287 Fred Leonard and Paul Fram. *Polymerization in liquid ammonia.* Science **116**, 228—229, 1952, Nr. 3009. (29. Aug.) (Washington, D. C., Army Prosthetics Res. Lab., Walter Reed Army Med. Center.) Durch Einleiten von CO in eine Lösung von Na in flüssigem NH_3 wird das Amid der Glykolsäure und Rhodizonsäure erhalten, wenn NH_4Cl zugesetzt wird, ehe das Ammoniak verdampft ist. Andererseits konnten Verff. durch die gleiche Technik Acrylsäureester zu Verbindungen mit niederem Molgewicht polymerisieren. Sie stellen einen Anionen-Reaktionsmechanismus auf, der durch das Amidion ausgelöst wird und sowohl die Polymerisation des Vinylmonomers als auch die Bildung von Glykolsäure und Rhodizonsäure aus CO zu erklären vermag.

M. Wiedemann.

15288 P. T. Yang and R. L. Guile. *Emulsion polymerization of styrene. I. A reproducible system.* J. Polym. Sci. 6, 681—689, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Mich. State Coll., Kedzie Chem. Lab.) Unter Stickstoff läßt sich die Emulsionspolymerisation von Styrol unter Verwendung von Kaliumpersulfat als Katalysator bei 60° leicht reproduzieren, während unter Luft starke Streuungen auftreten. Ferner erhöht Luft die Induktionsperiode und erniedrigt das Molekulargewicht M des Polymerisates. Die Polymerisationsgeschwindigkeit ist proportional \sqrt{c} (c = Katalysatorkonzentration). Bei steigendem c nimmt M zu. Merkliche p_H -Änderungen treten während der Polymerisation unter N_2 nicht auf; unter Luft wurde eine stärkere p_H -Abnahme beobachtet.

O. Fuchs.

15289 S. R. Shunmukham, V. L. Hallenbeck and R. L. Guile. *Emulsion polymerization of styrene. II. Effect of agitation.* J. Polym. Sci. 6, 691—698, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Mich. State Coll., Kedzie Chem. Lab.) In Fortführung der im vorstehenden Ref. beschriebenen Versuche wurde der Einfluß der mechanischen Bewegung (Rühren oder Schütteln) des Reaktionsgutes bei der Emulsionspolymerisation von Styrol untersucht (Versuche unter Stickstoff). Bei Steigerung der Rührintensität nimmt die Induktionsperiode zu und fallen die Polymerisationsgeschwindigkeit und die Molekulargewichte ab. Dies gilt in gleicher Weise für die Verwendung von H_2O_2 , von $K_2S_2O_8$ oder eines Redoxsystems als Katalysator, sowie bei Gegenwart von Reglern. O_2 verzögert den Polymerisationsbeginn und vermag auch die Polymerisation zu unterbrechen.

O. Fuchs.

15290 C. J. Schoot, J. Bakker and K. H. Klaassens. *Remark on the article by S. R. Shunmukham, V. L. Hallenbeck and R. L. Guile: „Emulsion polymerization of styrene. II. Effect of agitation“.* J. Polym. Sci. 7, 657, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips Gloeilampenfabr., Res. Lab.) Die von den im Titel genannten Verff. (s. vorstehendes Ref.) erhaltenen Ergebnisse werden darauf zurückgeführt, daß der mit alkalischer Pyrogallollösung gereinigte Stickstoff entgegen den Annahmen der Verff. noch Spuren Sauerstoff enthielt, wodurch bei der Polymerisation von Styrol die Induktionsperiode geändert und die wachsende Kette abgebrochen werden konnte. Auch die Unterschiede in den Molekulargewichten sind darauf zurückzuführen.

O. Fuchs.

15291 K. H. Klaassens, J. Bakker, C. J. Schoot and J. Goorissen. *A simple method of measuring the moment of disappearance of soap micelles during polymerization in emulsion.* J. Polym. Sci. 7, 457—461, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Res. Lab.) Der Augenblick des Verschwindens der Seifenmizellen bei der Emulsionspolymerisation von Styrol läßt sich in einfacher Weise durch Messen der elektrolytischen Leitfähigkeit bestimmen.

O. Fuchs.

15292 W. J. Priest. *Swelling of polyvinyl alcohol in water.* J. Polym. Sci. 6, 699—710, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) 0,01—0,001 in. dicke Streifen aus Polyvinylalkohol bzw. aus partiell verseiften Polyvinylacetaten wurden zuerst in ein Gefäß der relativen Feuchtigkeit F_r gebracht und sodann 24 h in Wasser von 15° gelegt. Gemessen wurde die Abhängigkeit des Verhältnisses der im Wasser aufgenommenen Wassermenge zum Gewicht des trockenen Streifens (= Quellungsgrad β) von F_r (45—98%) und von der Dauer t (bis zu 600 h) der Vorbehandlung des Filmes im Dampfraum. β ist um so kleiner, je größer F_r und t . Bei steigendem t fallen die (β , t)-Kurven stark ab (besonders für $t < 20$ h) und nähern sich für $t > 100$ h einem Grenzwert, der je nach der Größe von F_r zwischen etwa 0,5 und 7 liegt. Wird die Quellung statt bei 15° bei höherer Temperatur vorgenommen (Versuche bei 30 und 53°), so steigt

β an. Bei den partiell verseiften Polyvinylacetaten hängt der β -Wert (für $t = 48$ h) von dem restlichen Gehalt an Polyvinylacetat ($= x = 0-18\%$), von der Viskosität η des Ausgangsproduktes und von der Art der Verseifung (Methanolyse mit NaOH bzw. H_2SO_4) ab. Beispiele: $\beta = 0,50$ für $x = 0$ und $7,0$ für $x = 18$; $\beta = 0,35$ für $\eta = 1,5$ und $0,70$ für $\eta = 22$; $\beta = 1,4$ für saure und $0,50$ für alkalische Verseifung (je unter sonst gleichen Bedingungen). Verf. nimmt an, daß Polyvinylalkohol bei der Quellung eine kontinuierliche Reihe von metastabilen Zuständen, die von der Art der Vorbehandlung abhängen, durchläuft. β ist ferner abhängig von der Bildung mikrokristalliner Bereiche innerhalb des Gels. O. Fuchs.

15293 C. S. Marvel and A. H. Markhart jr. *Polyalkylene sulfides. VI. New polymers capable of cross-linking.* J. Polym. Sci. **6**, 711—716, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Durch die Mischpolymerisation von Diallylphenol, Diallylcarbinol oder Diallylphenylacetat mit Biallyl bzw. Hexamethylendithiol wurden faserförmige Produkte erhalten, deren aktiven Gruppen weiter mit Hexamethylentetramin, Formaldehyd oder Hexamethylenisocyanat umgesetzt wurden. Die dabei entstandenen Produkte sind infolge starker Vernetzung unlöslich. Eine Mischpolymerisation von Diallylsulfid mit Hexamethylendithiol war nicht möglich. Aus Dibenzalacetone und Hexamethylendithiol wurde ein kautschukartiges Polymeres erhalten. O. Fuchs.

15294 C. S. Marvel and C. W. Roberts. *Polyalkylene sulfides. VIII. Polymers from 4-vinylcyclohexene.* J. Polym. Sci. **6**, 717—724, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Verff. untersuchten bei $30-64^\circ$ die Emulsionsmischpolymerisation von 4-Vinylcyclohexen und Hexamethylendithiol unter Verwendung eines Gemisches aus $(NH_4)_2S_2O_8$, $NaHSO_3$ und $CuSO_4$ als Aktivatorsystem. Die Viskosität der erhaltenen Polymere mit faktisähnlichen Eigenschaften war am größten für einen pH -Wert von 4. Die Produkte werden bei längeren Reaktionszeiten z. T. vernetzt und unlöslich. Die Polymerisation kann auch mit anderen Redoxsystemen sowie mit Azo-bis-isobuttersäurenitril eingeleitet werden. O. Fuchs.

15295 C. S. Marvel and N. A. Meinhardt. *Copolymerization of butadiene and styrene in the oxygen-1-alkanesulfinic acid system.* J. Polym. Sci. **6**, 733—743, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Verff. untersuchten bei 30° die Mischpolymerisation von Butadien und Styrol unter Verwendung von 1-Alkansulfinsäuren mit 8—18 C-Atomen, von Sauerstoff und Fe(III)-Salzen als Aktivierungsmischung in Gegenwart von Dodecylmercaptan als Regler. Die Polymerisationsgeschwindigkeit ist am größten mit Tetradecansulfinsäure (60% Umsatz in 4 h). Der optimale pH -Wert hängt etwas von der C-Atomzahl der Alkansulfinsäure ab; er liegt für C_{14} bei 1,85—1,95. Außerdem hängt die Polymerisationsgeschwindigkeit von den Mengenverhältnissen der einzelnen Reaktionspartner ab (Einzeldaten s. Original). Die erhaltenen Polymerisate zeigen hinsichtlich Löslichkeit und Viskosität die gleichen Eigenschaften wie die auf andere Weise gewonnenen. O. Fuchs.

15296 Joseph George and Harry Wechsler. *Friedel-Crafts polymerizations. III. Medium effects in the Friedel-Crafts polymerization on styrene.* J. Polym. Sci. **6**, 725—732, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst. Polymer. Res.) Verff. untersuchten bei 28° die Polymerisation von Styrol mit $SnCl_4$ in Nitrobenzol-Tetrachlorkohlenstoff-Gemischen wechselnder Zusammensetzung. Die Polymerisationsgeschwindigkeit nimmt bei Erhöhung der Dielektrizitätskonstante ϵ der Mischungen (ϵ -Werte zwischen 2,2 und 29,7) stark zu (z. B. um einen Faktor 1400 beim Übergang von $\epsilon = 6,5$ auf 18,4). Der Polymerisationsgrad nimmt aber nur wenig mit steigendem ϵ_1 zu. Die Versuche zeigen, daß ein FRIEDEL-

CRAFTSScher Polymerisationsmechanismus vorliegen muß; entsprechende Gleichungen werden abgeleitet. Die Polymerisation wird durch Wasserspuren nicht beeinflusst, durch größere Wassermengen aber verzögert. Der Polymerisationsgrad beträgt etwa 20, er ist unabhängig vom Umsatz und von der Katalysatorkonzentration.

O. Fuchs.

15297 Raymond M. Fuoss and David Edelson. *Polyelectrolytes. IX. Light scattering from solutions of poly-4-vinyl-N-n-butylpyridinium bromide.* J. Polym. Sci. **6**, 767—774, 1951, Nr. 6. (Juni.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Lichtstreuungsmessungen (Streuwinkel 45, 90 und 135°) wurden an den Lösungen von Poly-4-vinylpyridin (I, Molekulargewicht 900 000) in Methanol und in Äthanol mit 5% Wasser sowie von Poly-4-N-n-butylpyridiniumbromid (II) in Wasser bzw. in wäßrigen KBr-Lösungen, je bei verschiedenen Konzentrationen c , ausgeführt. Die Trübung τ und der Unsymmetriefaktor z von I sind in dem wasserhaltigen Äthanol viel größer als in Methanol; z von I fällt mit abnehmendem c ab, τ von II ist kleiner als τ von I. Bei fallendem c geht z von II durch ein Minimum; Zusatz von KBr erhöht z und bringt das Minimum zum Verschwinden, vermutlich infolge einer Assoziation von überschüssigen Gegenionen mit Polymerionen (dadurch Abschirmung der zwischenmolekularen Kräfte und stärkere Knäuelung der Makromoleküle von II).

O. Fuchs.

15298 W. R. Moore. *The viscosities of dilute solutions of nitrocellulose.* J. Polym. Sci. **7**, 175—189, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Bradford, Engl. Techn. Coll., Phys. Chem. Lab., Dep. Chem. Dyeing.) Von Nitrocellulose mit einem N-Gehalt von 12,2% und dem Molekulargewicht 100 000 (Gewichtsmittel) wurde in den homologen Reihen von Methylketonen (Aceton bis n-Hexylmethylketon), Alkylacetaten (Methyl- bis Amylacetat) und Dialkylphthalaten (Dimethyl- bis Di-n-Amylphthalat) als Lösungsmitteln die Konzentrationsabhängigkeit (0,05 bis 0,2 g/100 cm³) der Viskosität gemessen. Die Ergebnisse lassen sich darstellen durch $\eta_{\text{spez}}/c = A + Bc + Cc^2$. Außerdem wurde die Lösungsaktivität β der Lösungsmittel durch Titration der 1%igen Lösungen mit Hexan bis zur ersten Trübung bestimmt. Je höher A und B, um so größer ist β . B ändert sich stärker mit der Natur des Lösungsmittels als A. B/A nimmt im allgemeinen mit steigendem β nicht ab. Beispiele für A, B, C und β : 2,80, 2,25, 2,3 und 3,3 in Aceton; 3,25, 7,1 3,3 und 3,7 in Hexylmethylketon; 3,31, 1,0, 11,0 und 3,3 in Methylacetat; 3,55, 5,7, 4,7 und 3,9 in Amylacetat; 4,20, 7,6, 9,3 und 2,65 in Diäthylphthalat; 4,35, 9,8, 10,0 und 2,4 in Diamylphthalat.

O. Fuchs.

15299 William S. Port, John E. Hansen, E. F. Jordan jr., T. J. Dietz and Daniel Swern. *Polymerizable derivatives of long-chain fatty acids. IV. Vinyl esters.* J. Polym. Sci. **7**, 207—220, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Philadelphia, Penn., Eastern Regional Res. Lab.) Verff. untersuchten zwischen 55 und 75° die Polymerisationsfähigkeit der Vinylester von Capryl-, Caprin-, Laurin-, Myristin-, Palmitin-, Stearin- und Ölsäure. Bei den gesättigten Säuren ist unter Verwendung von radikalbildenden Katalysatoren (z. B. von Benzoylperoxyd) Block-, Emulsions-, Dispersions- und Lösungspolymerisation gut möglich (im Gegensatz zu verschiedenen Literaturangaben). Bei Zusatz von mehr als 5% Vinyloleat oder von O₂ wird die Reaktion verzögert. Die Molekulargewichte M (osmotische und Lichtstreuungswerte) der Polymerisate liegen zwischen 3000 und 1900000. Bei Zusatz von CCl₄ zum Reaktionsansatz fällt M auf 500—4000. M steigt mit wachsendem Umsatz U des Monomeren an, besonders oberhalb $U = 80\%$. Von den Polymerisaten werden die Löslichkeitseigenschaften und Umwandlungspunkte angegeben; daneben wird auf die Reinigungsmethoden ausführlich eingegangen.

O. Fuchs.

15300 M. G. Evans, M. Santappa and N. Uri. *Photoinitiated free radical polymerization of vinyl compounds in aqueous solution.* J. Polym. Sci. 7, 243—260, 1951, Nr. 2 3. (Aug./Sept.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Die Polymerisation von Vinylverbindungen läßt sich photochemisch (Verwendung einer Hg-Lampe) anregen, wenn dem wäßrigen Reaktionssystem Fe-Komplexe der Art Fe^{3+}X^- ($\text{X} = \text{OH}, \text{Cl}, \text{N}_3$ u. a.) zugesetzt werden. Der Reaktionsmechanismus ist folgender: $\text{Fe}^{3+}\text{X}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}\text{X}^+$; $\text{Fe}^{2+}\text{X}^+ + \text{M} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{X}-\text{M}$ ($\text{M} = \text{Monomeres}$); $\text{Fe}^{2+}\text{X}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{X}^+$; $\text{Fe}^{2+} + \text{X}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{X}^-$ (Geschwindigkeitskonstante k_0); $\text{X} + \text{M} \rightarrow \text{X}-\text{M}$ (Geschwindigkeitskonstante k_1 ; anschließend Kettenwachstum); Kettenabbruch entweder durch $\text{X}-\text{M}_p + \text{X} \rightarrow \text{X}-\text{M}_p-\text{X}$ oder $\text{X}-\text{M}_p + \text{M}_q-\text{X} \rightarrow \text{X}-\text{M}_p-\text{M}_q-\text{X}$. Polymerisationsversuche wurden ausgeführt mit Acrylnitril, Methacrylsäure und Methylmethacrylat (Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Konzentration an Monomerem und Fe-Salz, von der Lichtintensität und vom p_H -Wert, Messung der photochemischen Quantenausbeute, Einfluß der während der Reaktion entstandenen und von anfangs dem Reaktionsansatz beigegebenen Fe^{2+} -Ionen), je bei 25°. Ferner wurde die Fe^{2+} -Bildung kolorimetrisch untersucht. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit dem angenommenen Reaktionsschema. Für das Verhältnis k_0/k_1 wurde z. B. bei Verwendung von Ferriazid erhalten: 500 bei Acrylnitril, 46 bei Methylmethacrylat und 50 bei Methacrylsäure. Weitere charakteristische Konstanten s. Original. O. Fuchs.

15301 C. W. Tait, R. J. Vetter, J. M. Swanson and P. Debye. *Physical characterization of cellulose xanthate in solution.* J. Polym. Sci. 7, 261—276, 1951, Nr. 2 3. (Aug./Sept.) (Richmond, Virg., E. I. Pont Nemours & Co., Viscose Rayon Res. Sec.) Von den wäßrigen Lösungen von Cellulosexanthat wurde bei 25° die Abhängigkeit der Intrinsicviskosität $[\eta]$ von dem Gehalt c des Wassers an Elektrolyt ($\text{LiOH}, \text{NaOH}, \text{NaCl}, \text{NaCNS}, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{Na}_3\text{PO}_4$) gemessen. $[\eta]$ fällt mit wachsendem c stark ab. Bei gleicher Ionenstärke wurden etwa die gleichen $[\eta]$ -Werte gefunden, ausgenommen LiOH und NaOH , bei denen $[\eta]$ niedriger liegt. Verff. schließen daraus, daß der Einfluß der Elektrolyte im wesentlichen auf eine Wechselwirkung zwischen den Lösungsmittelionen und den geladenen Xanthatgruppen zurückzuführen ist; bei den Hydroxyden liegt möglicherweise noch eine Wechselwirkung mit den OH-Gruppen der Cellulosehauptkette vor. Aus den $[\eta]$ -Werten wurde für verschiedene Molekulargewichte nach der Theorie von SIMHA (s. diese Ber. 21, 1847, 1940) die Hauptachse des Molekülellipsoids berechnet; die erhaltenen Werte stimmen größenordnungsmäßig mit den aus der Lichtstreuung gewonnenen überein. Ferner folgt daraus, daß der Elektrolytzusatz eine stärkere Verknäuelung des Makromoleküls bewirkt. In reinem Wasser liegt das Cellulosexanthatmolekül fast als starres Stäbchen vor. O. Fuchs.

15302 H. C. Saraswat and A. Kalyanasundaram. *Spreading properties of high polymers.* J. Polym. Sci. 7, 325—331, 1951, Nr. 2 3. (Aug. Sept.) (Kanpur, India, Inst. Sugar Technol.) Stark verdünnte benzolische Lösungen von Polymethylmethacrylat (I, Molekulargewicht 200 000) bzw. von Polystyrol (II, $M = 410 000$) wurden tropfenweise auf Wasser aufgebracht. Mit einer Oberflächenspannungswaage wurden die p , A-Kurven ($p = \text{Oberflächendruck}$, A = Filmfläche) von I und II aufgenommen; sie fallen bei wachsendem A zunächst sehr steil und geradlinig ab und nähern sich dann bald dem Grenzdruck $p = 0$. Auffallend ist die hohe Kompressibilität der Filme im geradlinigen Teil der p , A-Kurven (0,02—0,03 cm/Dyn bei I und II, gegen 0,004 bei Stearinsäure). Zwischen I und II besteht kein prinzipieller Unterschied in den p -A-Kurven. Die Ausbreitung von I auf der Wasseroberfläche wird durch die hydrophilen Estergruppen hervorgerufen, die von II durch die Endgruppen (hydrophile Katalysatorreste). p wird als zweidimensionaler Quellungsdruck angesehen. Der p , A-

Verlauf ist abhängig von der Konzentration des Polymerisates, da sich bei höherer Konzentration schwamm- bis filzartige Filmstrukturen ausbilden.

O. Fuchs.

15 303 Terrell L. Hill. *Electrostatic interactions in strong polyelectrolytes.* J. Polym. Sci. 7, 344—345, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Bethesda, Maryl., Naval Med. Res. Inst.) Berechnung der elektrostatischen freien Energie von statistisch geknäuelten Polyelektrolyten.

O. Fuchs.

15 304 E. H. Immergut and H. Mark. *Osmometric technique for lower molecular weight polymers and for high temperature measurements.* J. Polym. Sci. 7, 345—347, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Inst. Polymer Res.) Bei osmotischen Messungen an Substanzen mit einem Molekulargewicht $< 50\,000$ treten wegen der teilweisen Diffusion der Moleküle durch die Membran Änderungen in der Konzentration auf, so daß auf die Einstellzeit $t = 0$ zurückextrapoliert werden muß. Zur Verringerung der dabei auftretenden Extrapolationsfehler, die mitunter sehr groß sein können, beschreiben Verff. eine Vorrichtung, bei der die ersten Messungen bereits wenige Minuten nach dem Einfüllen der Lösung ausgeführt werden können. Vor allem ist es wichtig, daß das Osmometer beim Entleeren und Füllen nicht aus dem Thermostaten genommen zu werden braucht und daß die zu untersuchende Lösung bereits die Meßtemperatur besitzt. Die gleiche Apparatur ist geeignet zu osmotischen Messungen bei höherer Temperatur, besonders von Lösungen, aus denen sich das Polymerisat beim Abkühlen z. T. ausscheidet.

O. Fuchs.

15 305 D. C. Pepper. *Intrinsic viscosity-molecular weight relation for polystyrene in benzene.* J. Polym. Sci. 7, 347—350, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Dublin, Ireland, Trinity Coll., Chem. Lab.) Für den Zusammenhang zwischen der Intrinsicviskosität $[\eta]$, gemessen in Benzol, und dem Molekulargewicht M von Polystyrol ergeben sich auf Grund von Literaturdaten die Beziehungen $[\eta] = 4,37 \cdot 10^{-4} M^{0,66}$ für nichtfraktioniertes Polystyrol bzw. $[\eta] = 2,7 \cdot 10^{-4} M^{0,66}$ für fraktioniertes Polystyrol, je gültig zwischen $M = 1000$ u. $2\,000\,000$. Die in $[\eta]$ enthaltene Konzentration ist ausgedrückt in $g/100\text{ cm}^3$ Lösung.

O. Fuchs.

15 306 A. D. McLaren, T. T. Li, Robert Rager and H. Mark. *Adhesion. IV. The meaning of tack temperature.* J. Polym. Sci. 7, 463—471, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Brooklyn, N. Y., Inst. Polymer Res., Polytechn. Inst.) Unter der Klebetemperatur T_k verstehen die Verff. die Mindesttemperatur, bei der zwei Filme aus einer hochpolymeren Substanz unter einem Druck von 20 lb/in^2 in 2 sec miteinander verschmelzen. T_k sowie die Abhängigkeit der Schmelzviskosität η vom Fließdruck und von der Temperatur wurden für mehrere Proben von Polystyrol ($T_k = 379^\circ\text{ K}$ für ein Produkt der Intrinsicviskosität $[\eta] = 1,27$), Polyvinylacetat ($T_k = 322^\circ\text{ K}$ für $[\eta] = 0,34$ und 339° K für $[\eta] = 0,69$) und Polyisobutylen ($T_k = 239^\circ\text{ K}$ für $[\eta] = 0,23$) bestimmt. Die Ergebnisse lassen sich darstellen durch $\ln \eta = A + C \cdot M^n + B/T$. Verschiedene Hochpolymere besitzen bei der Temperatur T_k bei gleichen Zeit- und Druckbedingungen bei den T_k - und η -Messungen die gleiche Schmelzviskosität. T_k stellt somit eine charakteristische Größe für eine hochpolymere Substanz dar.

O. Fuchs.

15 307 Earl G. Jackson and Ulrich P. Strauss. *Polysoaps. II. Effect of added hydrocarbon on reduced viscosity of an n-dodecyl bromide addition compound of poly-2-vinylpyridine.* J. Polym. Sci. 7, 473—484, 1951, Nr. 5. (Nov.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., School Chem.) Die verwendete Polyseife wurde durch teilweise Quarternisierung von Poly-2-vinylpyridin (Polymerisationsgrad 2000) mit n-Dodecylbromid hergestellt. Verff. untersuchten den Einfluß der

Menge c an Kohlenwasserstoffen (Isooctan und n -Dodekan) auf die reduzierte Viskosität η_{red} der wäßrigen Lösungen der Polyseife. η_{red} fällt linear mit wachsendem c ab. Daraus folgt, daß die Molekülknäuel der Polyseife bei der Solubilisierung kontrahiert werden (Zunahme der VAN DER WAALSschen Anziehungskräfte durch die Kohlenwasserstoffe). Ab einem gewissen c -Wert nimmt η_{red} nicht weiter ab, so daß auf diese Weise die Solubilisierungsvorgänge quantitativ erfaßt werden können. Die nach dieser Methode für Isooctan erhaltenen Werte stimmen mit früher aus Dampfdruckmessungen gewonnenen überein. Die Seifenlösungen nehmen eine größere Menge an Isooctan als an Dodekan auf. Pro Gewichtseinheit vermindert Dodekan η_{red} stärker als Isooctan. O. Fuchs.

15308 H. P. Frank. *Some remarks on the relationship between intrinsic viscosity and molecular weight.* J. Polym. Sci. 7, 567—568, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Inst. Polymer Res., Polytechn. Inst. Brooklyn.) Ist in der Beziehung $[\eta] = K \cdot M^\alpha$ der Exponent $\alpha = 1$, so gelten für die Zahlen-, Gewichts- und Viskositätsmittel M_n , M_w und M_η der Molekulargewichte die Beziehungen $M_w/M_n = M_\eta/M_n = 2$; für $\alpha = 0,5$ ist $M_w/M_n = 2$ und $M_\eta/M_n = 1,77$. O. Fuchs.

15309 R. L. Burton, W. H. Cobbs jr. and V. C. Haskell. *On following rapid crystallization in polymers by infrared absorption.* J. Polym. Sci. 7, 569—570 1951, Nr. 5. (Nov.) (Buffalo, N. Y., E. I. du Pont de Nemours & Co., Yerkes Res. Lab., Film Dep., Inc.) Der Vorgang der Kristallisation eines hochpolymeren Substanz kann durch Messen der zeitlichen Änderung sowohl des ultraroten Absorptionsspektrums als auch der optischen Dichte bei konstanter Frequenz im Ultraroten verfolgt werden. Ergebnisse werden für ein Mischpolymerisat mit Vinylidenchlorid mitgeteilt. Der besondere Vorteil der Methode liegt darin, daß auch sehr rasch (z. B. innerhalb von 100 sec) verlaufende Kristallisationsvorgänge erfaßt werden können. Die Änderung der optischen Eigenschaften beim Kristallisieren wird auf eine Änderung der zwischenmolekularen Kräfte zurückgeführt. O. Fuchs.

15310 A. Katchalsky, S. Lifson and H. Eisenberg. *Equation of swelling for polyelectrolyte gels.* J. Polym. Sci. 7, 571—574, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Rehovot Isr., Weizmann Inst. Sci., Dep. Polymer Res.) Das Volumen V eines gequollenen, zum Teil vernetzten Gels eines Polyelektrolyten ergibt sich aus $\lambda V^{2/3}/Z = \alpha (1 + B\sqrt{\alpha V/n})$; Z = Zahl der Monomeren zwischen zwei Vernetzungsstellen, α = Dissoziationsgrad, λ = Korrekturfaktor, n = Konzentration der Grundmoleküle im gequollenen Gel, B = näher definierte Größe, die von weiteren charakteristischen Konstanten des Gels abhängt. Befindet sich das Gel unter einem höheren äußeren Druck αP , so gilt $PV = \alpha nRT (1 - B\sqrt{\alpha V/n})$. Die Gültigkeit beider Gleichungen konnte an Hand von Messungen an Gelen aus Polymethacrylsäure, die mit Divinylbenzol vernetzt waren, experimentell bestätigt werden. O. Fuchs.

15311 I. M. Kolthoff, E. J. Meehan and C. W. Carr. *Studies on rate of emulsion polymerization of butadiene-styrene (75:25) as a function of amount and kind of emulsifier used with persulfate as activator. IV. Addition of emulsifier during reaction. Seeding effects.* J. Polym. Sci. 7, 577—586, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Verff. untersuchten den Einfluß verschiedener Seifen (besonders von K-Palmitat, daneben auch von K-Stearat und K-Oleat) auf die Geschwindigkeit der Emulsionspolymerisation von Butadien und Styrol 75:25 bei 50°. Wird nur ein Teil der Seife zu Beginn der Polymerisation zugelegt und der Rest erst während des Polymerisationsverlaufs zugegeben, so wird auch dann eine Reaktionsbeschleunigung erzielt, wenn die zugefügte Menge nicht zur Bildung einer monomolekularen Seifenschicht an der Oberfläche der Polymer-

teilchen ausreicht. Die Beschleunigung tritt sogar bei Umsätzen auf, bei denen die Monomeren, die noch nicht umgesetzt wurden, gänzlich in den Polymerteilchen gelöst sind. Ein nur teilweise auspolymerisierter Latex kann zur Einleitung der Polymerisation in einem anderen Ansatz dienen. Zur Erklärung nehmen die Verff. an, daß die Teilchen nach dem Verschwinden der Seifenmizellen die einzigen Stellen der Reaktion sind. Die Größe des Effektes wird vor allem durch die Menge an zugesetztem Polymeren bestimmt, während die Teilchengröße von geringerem Einfluß auf die Polymerisationsgeschwindigkeit ist. O. Fuchs.

15312 Ralph L. Herbst jr. *The relative reactivities of initiating radicals in vinyl polymerizations.* J. Polym. Sci. 7, 587—590, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Utica, N. Y., Syracuse Univ., Coll., Dep. Chem.) Die Polymerisation von Vinylverbindungen läßt sich durch die verschiedensten radikalbildenden Verbindungen ausführen, doch lassen sich über die relativen Reaktionsfähigkeiten r der freien Radikale noch praktisch keine Angaben machen. Verf. zeigt in Erweiterung der von ALFREY und PRICE angestellten Betrachtungen über die Mischpolymerisation, daß bei der Verwendung von Verbindungen, die in zwei verschiedene Radikale zerfallen, die r -Werte auf Grund von Polymerisationsversuchen bestimmt werden können. O. Fuchs.

15313 Ed. F. Degering and T. Stoudt. *Polymerization of acetaldehyde and crotonaldehyde catalyzed by aliphatic tertiary amines.* J. Polym. Sci. 7, 653—656, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Memphis, Tenn., Buckman Lab., Inc.; Rahway, N. J., Merck & Co., Res. Devel. Div., Inc.) Die Kondensation von Acetaldehyd mit Acetaldol konnte in Chloroformlösung unter Verwendung von Triäthylamin bei 50° durchgeführt werden, wobei vor allem verzweigte Reaktionsprodukte erhalten wurden. Ferner wurde Acetaldehyd mit verschiedenen tertiären Aminen bei 90—140° unter Druck zu harzartigen Substanzen polymerisiert mit einem Molekulargewicht von rund 300 (unlöslich in Wasser, Äther und Petroläther, löslich in Aceton, Alkohol und Dioxan) und einem Erweichungspunkt von 75°. Sie besitzen filmbildende Eigenschaften. Beim Hydrieren (mit RANEY-Ni) entstehen daraus Harze mit einem Schmelzpunkt von 60—65°. Die Polymerisation von Crotonaldehyd mit Triäthylamin führt zu Produkten mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften wie die Polymerisation von Acetaldehyd. O. Fuchs.

15314 L. A. Siegel and D. L. Swanson. *X-ray diffraction patterns of polymethylstyrenes.* J. Polym. Sci. 13, 189—191, 1954, Nr. 68. (Febr.) (Stamford, Connect., Amer. Cyanamid Comp., Stamf. Res. Lab.) Während die Röntgenaufnahmen verschiedener Arten von Polymerisaten, die keine Ortho-Methylgruppe besitzen (m-Methyl, p-Methyl, 3,4-Dimethyl), zwei ausgeprägte Intensitätsmaxima bei etwa 0,05 und 0,10 $\sin \theta/\lambda$ zeigen, ist bei solchen ohne diese Gruppe das zweite Maximum abgetragen und verschmiert (o-Methyl, 2,4-Dimethyl, 2,5-Dimethyl), wofür der Einfluß einer verschiedenen Konfiguration der Kettenstruktur verantwortlich gemacht wird. Weyerer.

15315 F. Bueche. *Bulk viscosity of the system polystyrene-diethyl benzene.* J. appl. Phys. 24, 423—427, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Laramie, Wyoming, Univ., Dep. Phys.) An dem System Polystyrol-Diäthylbenzol mit 8—80 Gewichtsprozent Polymer wurden im Temperaturbereich 30—130° C Viskositätsmessungen durchgeführt und diese mit den Ergebnissen am reinen Diäthylbenzol und am reinen hochpolymeren Stoff verglichen. Die Abhängigkeit der Viskosität von der Polymerkonzentration geht aus der Kurve $\log \eta$ gegen C hervor. Bei mittleren Konzentrationen verläuft diese Kurve flach, bei höheren steigt sie wieder steil an. Aus der Temperaturabhängigkeit wurde die Aktivierungsenergie des viskösen Flusses berechnet. Sie variiert zwischen 2 kcal/Mol beim reinen Lösungsmittel

und 100 kcal/Mol beim reinen Hochpolymeren. Der steile Anstieg beginnt bei etwa 60 Gewichts-%. Bei Konzentration von 14 und von 44% Hochpolymer wurde an 15 Fraktionen mit Molgewichten zwischen $5 \cdot 10^4$ und $1 \cdot 10^6$, ermittelt aus der Eigenviskosität in Benzol, die Abhängigkeit der Viskosität vom Molgewicht untersucht. Bei 44%-Konzentration gilt näherungsweise für hohes μ die Beziehung $\eta \sim M^{3.4}$, bei 14% Konzentration ist der Exponent näherungsweise 4,5. Der Knick in diesen Kurven liegt je nach der Konzentration bei verschiedenen Molgewichten. Die Resultate werden in qualitativer Beziehung mit der Theorie verglichen. M. Wiedemann.

15316 F. Bueche. *Segmental mobility of polymers near their glass temperature.* J. chem. Phys. **21**, 1850—1855, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Laramie, Wyoming, Univ., Dep. Phys.) Es wird auf zwei verschiedene Weisen versucht, eine Erklärung für das bekannte scheinbare Anwachsen der Aktivierungsenergie eines hochpolymeren Mediums bei Annäherung an den Erstarrungspunkt zu geben. Im ersten Fall wird angenommen, daß die Energie, die ein Kettensegment besitzt, einen bestimmten kritischen Wert überschreiten muß, damit es sich bewegen kann. Im zweiten Fall wird angenommen, daß sich ein Segment nur dann bewegen kann, wenn der freie Raum, der ihm zur Verfügung steht, einen bestimmten Grenzwert überschreitet. In beiden Fällen ergibt sich für die Platzwechselhäufigkeit und damit für den reziproken Wert der Zähigkeit ein schwächerer Anstieg mit wachsender Temperatur, als ihn die für die Berechnung der Aktivierungsenergie üblicherweise angesetzte Exponentialfunktion zeigt. Messungen an Polystyrol und Polyisobutylen lassen sich durch die beiden Betrachtungen gleich gut deuten. Die Aktivierungsenergie, die aus der ersten Rechnung gefunden wird, ist gleich der Energie, die notwendig ist, um das Volumen auf den aus der zweiten Rechnung folgenden kritischen Wert auszudehnen. Voelz.

15317 Lester D. Grandine jr. and John D. Ferry. *Dynamic mechanical properties of the system polystyrene-decalin.* J. appl. Phys. **24**, 679—685, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Dynamische Starre und Viskosität von Polystyrol-Lösungen in Decalin wurden über Konzentrationsbereiche von 10 bis 62%, bei Temperaturen von -5 bis $+50^\circ \text{C}$ und für Frequenzen zwischen 30 und 2000 Hz gemessen. Entsprechende Messungen wurden am unverdünnten Polystyrol (Zahlenmittel des Molekulargewichtes 197000) bei 115 bis 133°C und 30 bis 2800 Hz durchgeführt. Aus den Daten für die Lösungen lassen sich durch Reduktion auf gleiche Dichte, Zähigkeit und Temperatur deckungsgleiche Kurven für dynamische Starre und Viskosität in Abhängigkeit von der reduzierten Frequenz gewinnen. Die auf Grund der Kurven berechnete Relaxationsverteilung überlappt eine früher am gleichen System durch Spannungsrelaxation ermittelte Verteilung. Insgesamt wird ein Bereich von 10 Zehnerpotenzen überdeckt. Wie bei Polyisobutylen gliedert sich die Funktion in drei Bereiche. Unverdünntes Polystyrol liefert bei Reduktion auf eine Standardtemperatur ebenfalls sich deckende Kurven für dynamische Starrheit und Zähigkeit. Bei der Temperaturreduktion sind Aktivierungsenergien einzusetzen, die mit denen von Fox und Flory für viskoses Fließen beobachteten übereinstimmen. Im Vergleich zu anderen Polymeren zeigt Polystyrol bei Reduktion auf Einheitsdichte und -viskosität etwas steileren Verlauf, im Vergleich zu Lösungen wesentlich steileres Abfallen der Relaxationsverteilung. Gast.

15318 P. E. Rouse jr. and K. Sittel. *Viscoelastic properties of dilute polymer solutions.* J. appl. Phys. **24**, 690—696, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Lab. Res. Devel.) Die zähelastischen Eigenschaften verdünnter Lösungen von Linearpolymeren wurden bei Frequenzen zwischen 200 Hz und 60 Hz gemessen. Die Ergebnisse stimmen mit theoretischen Kurven, die aus der

Viskosität beim stationären Fließen von Lösung und Lösungsmittel, dem Molekulargewicht und der Konzentration des Polymeren sowie der absoluten Temperatur nach Gleichungen einer erst kürzlich entwickelten Theorie berechnet sind, recht gut überein. In die Rechnung gehen keine willkürlichen Konstanten ein. Es folgt daraus, daß — zunächst bis zu 60 kHz — die zähelastischen Eigenschaften verdünnter Lösungen von Polystyrol und Polyisobutylen durch die Wärmebewegung der Kettensegmente bedingt sind. Die Bewegungen der Segmente koordinieren sich und bewirken Änderungen in der Konfiguration der Moleküle. Mit den Konfigurationsänderungen ist eine Reihe von Relaxationszeiten verknüpft, die wiederum vom Molekulargewicht des Polymeren, Konzentration und vom Typ des Lösungsmittels sowie dessen Zähigkeit abhängen. Gast.

15319 A. B. Bestul and H. V. Belcher. *Temperature coefficients of non-Newtonian viscosity at fixed shearing stress and at fixed rate of shear.* J. appl. Phys. 24, 696—702, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Beim nicht-NEWTONSchen Fließen hochpolymerer Stoffe nimmt die Viskosität mit wachsender Schubspannung oder Schubgeschwindigkeit ab. Wie gezeigt wird, ändert sich infolgedessen die Viskosität mit der Temperatur bei festgehaltener Schubspannung stärker als bei festgehaltener Schubgeschwindigkeit. Es wird experimentell nachgewiesen, daß die Temperaturabhängigkeit der Viskosität bei unveränderlicher Schubspannung von deren Höhe nicht abhängt. Dagegen ist die Änderung mit der Temperatur bei festgehaltener Schubgeschwindigkeit stets kleiner als diejenige bei sehr kleiner Schubspannung und nimmt mit wachsender Schubgeschwindigkeit ab. Dieses Verhalten wird durch das EYRINGSche Fließgesetz wiedergegeben, welches der Vorläufer der meisten anderen, besser angepaßten, nicht-NEWTONSchen Ansätze ist. Das EYRINGSche Hyperbelsinus-Gesetz liefert jedoch zu niedrige Werte für kritische Schubspannungen beim nicht-NEWTONSchen Fließen. Gast.

15320 L. J. Sharman, R. H. Sones and L. H. Cragg. *Effects of rate of shear on inherent and intrinsic viscosities of polystyrene fractions.* J. appl. Phys. 24, 703—711, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Hamilton, Ont., Can., McMaster Univ., Hamilton Coll., Dep. Chem.) Fraktionen von Polystyrol mit Molekulargewichten von $0,3 \cdot 10^6$ bis $10 \cdot 10^6$ wurden durch sorgfältige dreistufige Fraktionierung hergestellt und in Benzol, Toluol, Butanol und Cyclohexan gelöst. Die Viskositäten der Lösungen wurden bei verschiedenen Temperaturen im Kapillarkviskosimeter mit Fremddruck gemessen. Aus den Meßwerten wurden die Viskositätszahlen bei verschiedenen Schubgeschwindigkeiten bestimmt. Bei hohen Molekulargewichten hängen die Viskositäten von der Schubgeschwindigkeit ab. Für gegebene Temperatur ist der Einfluß um so ausgeprägter, je höher das Molekulargewicht und je besser das Lösungsmittel ist. Bei steigender Temperatur nimmt er in einem guten Lösungsmittel ab, in einem schlechten dagegen zu. Es wird gezeigt, daß dieses Verhalten mit den Vorstellungen über den Einfluß von Gewicht, Temperatur und Lösungsvermögen auf die Gestalt gelöster Moleküle im Einklang steht. Gast.

15321 K. W. Scott and R. S. Stein. *A molecular theory of stress relaxation in polymeric media.* J. chem. Phys. 21, 1281—1286, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Die Relaxation, d. i. die Abnahme der Spannung bei festgehaltener äußerer Deformation, wird für hochpolymere Medien als Funktion der Zeit berechnet. Sie wird als Reißen von unter Spannung stehenden Bindungen und Neubildung spannungsloser Bindungen gedeutet. Die zeitliche Änderung der Anzahl der Kettensegmente zwischen zwei benachbarten Bindungen setzt sich aus vier Termen zusammen: 1. einem der Gesamtzahl der vorhandenen Segmente proportionalen Glied, 2. einem Glied, das die beim Zerreißen einer

Bindung neu gebildeten Segmente berücksichtigt und 3. und 4. zwei Gliedern, die die Anzahl der bei neu entstehenden Bindungen verlorengehenden bzw. neu entstehenden Segmente berücksichtigen. Die Änderung der Anzahl der Bindungen wird mit der Entropieänderung in Zusammenhang gebracht. Die für die Entropie erhaltene Differentialgleichung läßt sich integrieren, und aus dem zeitlichen Verlauf der Entropie wird die Abnahme der Spannung berechnet. Die Lösung kann durch das exponentielle MAXWELLSche Relaxationsgesetz angenähert werden, wenn die Relaxationszeit mit einem von der Deformation abhängigen Faktor multipliziert wird. Die Aktivierungsenergien für das Zerreißen und die Neubildung von Bindungen können aus der Temperaturabhängigkeit der Relaxationszeit berechnet werden. Voelz.

15322 B. H. Zimm, W. H. Stockmayer and M. Fixman. *Excluded volume in polymer chains*. J. chem. Phys. 21, 1716—1723, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., The Knolls, Gen. Electr. Res. Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Die Verf. behandeln das Problem der hochpolymeren Ketten mit Volumenbeschränkungen. Vom mathematischen Standpunkt ist es gleich dem Problem der Molekülbewegung in der kinetischen Gastheorie, wenn zwischen den Bewegungen vor und nach Stößen Korrelationen bestehen. Die allgemeine Formulierung des Problems wird mit der Theorie der MARKOFFschen Prozesse verglichen. Die Integralgleichung für die Verteilungsfunktion, wie sie bei der Behandlung dieser Prozesse auftritt, enthält eine komplizierte, nicht exakt berechenbare Funktion. Da dieselbe Funktion bei dem Problem des osmotischen zweiten Virialkoeffizienten auftritt, bestehen Beziehungen zwischen diesem und dem Problem der Ketten mit Volumenbeschränkungen. Numerische Ergebnisse für diese Beziehung stimmen mit Messungen gut überein. Nur wenn der zweite Virialkoeffizient Null ist, kann der Volumeneffekt vernachlässigt werden. Er ist um so größer, je größer die Kettenlänge ist. Voelz.

15323 Frederick T. Wall. *Mean dimensions of rubber-like polymer molecules*. J. chem. Phys. 21, 1914—1919, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Es wird der quadratische Mittelwert des Abstandes der beiden Enden eines hochpolymeren Moleküls berechnet. Die Raumerfüllung der einzelnen Kettenteile und die Bedingung, daß nicht zwei verschiedene Kettenteile in demselben Raumpunkt sein dürfen, wird durch eine Störungsrechnung berücksichtigt, wobei von der Lösung ohne die Ausschlußbedingung ausgegangen wird. Wie bei der Ausgangslösung, die der MAXWELLSchen freien Bewegung eines Gasmoleküls im Raum entspricht, ist das mittlere Abstandsquadrat der beiden Enden bei genügend großer Kettenlänge proportional zu der Anzahl der Glieder; lediglich der Proportionalitätsfaktor ist ein anderer. Dieses Ergebnis gilt jedoch nicht für die ein- und zweidimensionalen Analoga, für die die Reihen, die den Proportionalitätsfaktor bestimmen, divergieren. Voelz.

15324 L. A. Wall et M. Magat. *Dégradation des polymères par les rayons γ et les neutrons*. J. Chim. phys. 50, 308—316, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Hochpolymere Substanzen und zwar Polystyrol verschiedenen Molekulargewichts, Polymethylmethacrylat, Polyvinylchlorid sowie Copolymerisate aus Styrol + Vinylbromid, Styrol + p-Br-Styrol, Methylmethacrylat + Vinylbromid, Methylmethacrylat + p-Br-Styrol wurden in festem Zustand in Meiler (Pile, Brenner) mit Neutronen der Intensität $2 \cdot 10^{13}$ /h cm^2 bei 35° C etwa 400 Stunden bestrahlt oder in Lösung der Konzentration 2,3 oder 4 g/100 cm bei 25° C Röntgenstrahlung der Intensität 80,5 oder 243 r/h mehrere Hundert Stunden lang ausgesetzt. Nach der Bestrahlung wurden in Lösung von Cl_4 , Benzol, Toluol oder Tetrahydrofuran viskosimetrisch die Molekulargewichte gemessen. Bei der Neutronenbestrahlung scheint nebeneinander Spaltung und

Brückenbildung in den Hochpolymeren aufzutreten. Ferner werden im festen Zustand freie Radikale gebildet, die jedoch unbeweglich sind. Die Molgewichte werden durch die Bestrahlung teils geringfügig erhöht, teils erniedrigt. Wird die Messung dann in einem Lösungsmittel vorgenommen, daß Inhibitoren enthält, die mit den freien Radikalen reagieren, wie Phenyl- β -Naphthylamin, so ist die Eigenviskosität erniedrigt. Durch Röntgenstrahlung bei Gegenwart von O₂ wird in CCl₄ nahezu bei allen Hochpolymeren das Molgewicht weitgehend erniedrigt. Es handelt sich vermutlich um eine langsame Oxydation und nicht um eine Depolymerisation. Bei Abwesenheit von O₂ tritt keine Erniedrigung des Molgewichts ein. Der Sauerstoff bewirkt auch einen nach Beendigung der Bestrahlung andauernden „Nacheffekt“. Wird während der Bestrahlung ein Inhibitor wie 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl zugesetzt, so wird der Nacheffekt unterdrückt.

M. Wiedemann.

15325 P. Debye, P. P. Debye, B. H. Eckstein, W. A. Barber and G. J. Arquette. *Experiments on polymer solution in inhomogeneous electrical fields.* J. chem. Phys. **22**, 152—153, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Verff. beschreiben einige Versuche über die Wirkung von außen angelegter inhomogener Felder auf Lösungen hochpolymerer Substanzen, denen eine hohe Polarisierbarkeit zugeschrieben wird. Eine 1%ige Lösung von Polystyrol in Cyclohexan befand sich in einem Zylinder von 30 cm Länge und 5 cm innerem Durchmesser. Zwischen dem Zylinder und dem zentralen Pt-Draht wurden 7000 Volt angelegt. Die Kapazität dieses Kondensators, der einen Teil eines Resonanzkreises darstellte, wurde dadurch erhöht. Ferner wurde aus Rasierklingen ein Gitter hergestellt, das ein Beugungsspektrum hoher Ordnung lieferte. Wurde zwischen diesem Gitter und einer ebenen Platte in der Polystyrol-Lösung in Toluol eine Spannung angelegt, so kommt es zu periodischen Ansammlungen der hochpolymeren Moleküle an den Kanten der Rasierklingen, wo die elektrische Feldstärke hoch ist, und hierdurch tritt ein Beugungsspektrum niedriger Ordnung auf. Die Möglichkeit, diesen Effekt zu einer Methode der Molekulargewichtsbestimmung der hochpolymeren Substanzen auszubauen, wird diskutiert.

M. Wiedemann.

15326 P. Alexander et M. Fox. *Polymérisation et dépolymérisation par les rayons X Effets des agents protecteurs.* J. Chim. phys. **50**, 415—422, 1953, Nr. 6. (Juni.) (London, Imp. Coll. Sci., Chem. Dep.; Chester Beatty Res. Inst., Roy. Cancer Hosp.) Durch Röntgenstrahlung wird eine Depolymerisation von Polyacrylsäure mit einem Molgewicht von $1,5\text{--}2 \cdot 10^6$ in Gegenwart von Sauerstoff ausgelöst, wie durch Viskositätsmessungen festgestellt wurde. Dagegen wird ein Polyphosphat der Zusammensetzung KPO₃ nicht angegriffen. Auf die Verhältnisse bei den Nucleinsäuren wird hingewiesen. Verantwortlich für den Bruch der C—C-Kette im Hochpolymeren sind wahrscheinlich die HO₂-Radikale. Eine Reihe von Substanzen, die im Tierversuch eine Schutzwirkung gegen ionisierende Strahlung entfalten, erwiesen sich als Inhibitoren der Depolymerisation, vor allem Indol-Abkömmlinge, Amine und Harnstoffderivate. Manche dieser Schutzstoffe, aber keineswegs alle, verringern die durch Röntgenstrahlung in Abwesenheit von O₂ ausgelöste Polymerisation von Methacrylsäure. Verff. nehmen an, daß dies teilweise auf Kettenbruch, teilweise auf einer Reaktion mit den primären OH-Radikalen beruht.

M. Wiedemann.

15327 M. Daune et H. Benoit. *Etude de l'effet de la polydispersité et de la concentration sur la diffusion de translation.* J. Chim. phys. **51**, 233—239, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromol.) Der Translations-Diffusionskoeffizient makromolekularer Substanzen ist gleichzeitig abhängig von der Konzentration und von der Polydispersität. Eine interferometrische Methode erlaubt

es, die beiden Effekte zu ermitteln, falls nur Polydispersität oder nur Konzentrationsabhängigkeit vorliegt. Es werden zwei mittlere Diffusionskoeffizienten D_1 und D_2 erhalten, deren Verhältnis ein Maß für den Grad der Polydispersität darstellt; im Fall einer monodispersen Lösung sind sie gleich. Die Abhängigkeit von der Konzentration c kann durch eine lineare Beziehung $D = D_0 (1 + \alpha c)$ ausgedrückt werden. Falls die beiden Effekte nicht zu groß sind, können sie durch Extrapolation auf $c = 0$ auch beide gleichzeitig ermittelt werden.

M. Wiedemann.

15328 Sylvanie Guinand et Jacques Tonnelat. *Sur l'étude expérimentale des solutions macromoléculaires par la diffusion de la lumière. II. Description et étalonnage d'un turbidimètre.* J. Chim. phys. **51**, 276—280, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Fac. Sci., Lab. Biol. phys.-chim., Inst. Biol. phys.-chim.) Es wird ein Differential-Turbidimeter mit selbstverstärkender Photozelle beschrieben, das unabhängig von Schwankungen der Lichtquelle, von Fehlern der Photozelle und von der Spannung arbeitet. Auf die gleiche Photozelle fällt abwechselnd ein Bruchteil des einfallenden Strahls und der gestreute Lichtstrahl. Als Lichtquelle dient eine Hg-Dampflampe, ausgeblendet wird Licht der Wellenlänge 4358 Å. Die Reflexion des einfallenden Strahls an der Austrittsfläche der Küvette wird vermieden. Als Eichsubstanz wurde Benzol benützt. Das Turbidimeter dient zur Messung der Streuung und des Depolarisationsfaktors. Skizzen und Abbildungen sind beige-fügt.

M. Wiedemann.

15329 Günther Porod und Friedrich Smola. *Die statistische Gestalt von Fadenmolekülen. 1. Die Richtungsverteilung im Persistenzmodell.* Acta phys. austr. **8**, 63—88, 1953, Nr. 1. (Okt.) (Graz, Univ., Inst. theor. phys. Chem.) Als Persistenzmodell wird von den Verff. ein Modell für ein Fadenmolekül bezeichnet, bei dem Vektoren gleicher Länge aneinander gereiht werden, aber nicht unabhängig voneinander, sondern mit einer statistischen Koppelung derart, daß die Winkel von je zwei aufeinanderfolgenden Vektoren immer derselben — für das betreffende Molekül charakteristischen — statistischen Verteilung gehorchen. Das Ziel der Arbeit ist, eine Verteilungsfunktion zu bestimmen, die die Wahrscheinlichkeitsdichte angibt, mit der der Endpunkt des n -ten Vektors an einer bestimmten Stelle des Raumes zu liegen kommt. In dem vorliegenden 1. Teil wird die Richtungsverteilung des n -ten Vektors in bezug auf den 1. Vektor berechnet, wenn für den 2. Vektor eine bestimmte statistische Verteilung vorgegeben ist. Es werden mehrere Beispiele durchgerechnet sowohl für Verteilungen, bei denen sämtliche Vektoren in einer Ebene liegen (ebenes Fadenmolekül), wie auch für räumliche rotationssymmetrische Verteilungen.

Voelz.

15330 M. Wales. *Sedimentation rates in dilute and moderately concentrated polymer solutions.* Phys. Rev. (2) **91**, 211, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Für Polystyrollösungen in Butanon und Toluol wurden die DARCY-Konstanten in Abhängigkeit von der Konzentration, bis zu 10 Gewichts-%, bestimmt. Für Polystyrol in Chloroform, Butanon und Toluol, Polyisobutyl in Cyclohexan und Polymethylmethacrylat in Aceton beträgt die Konstante K_0 , die die Abhängigkeit der Sedimentationskonstante von der Konzentration in verdünnten Lösungen beschreibt, 1,7mal die Eigenviskosität.

M. Wiedemann.

15331 T. A. Barr jr. *Values of diffusion coefficients for some chain polymers computed from anomalous osmotic pressure data.* Phys. Rev. (2) **91**, 211, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Georgia.) Es wird eine Beziehung aufgestellt zwischen der Differenz zwischen dem theoretischen und dem beobachteten davon abweichenden osmotischen Druck und dem Diffusionskoeffizienten für den gelösten Stoff. Ein Modellosmometer wurde entwickelt, in das das

Lösungsmittel unter dieser Druckdifferenz hineinströmt und aus dem der gelöste Stoff infolge des Konzentrationsgradienten an der Membran herausdiffundiert. Derartige Diffusionskoeffizienten wurden für eine Reihe von Kettenhochpolymeren ermittelt.

M. Wiedemann.

15332 Herbert Leaderman. *Rheology of polyisobutylene. III. Approximation methods in linear viscoelasticity theory: Wiechert function calculations.* Phys. Rev. (2) **91**, 217, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Im Zusammenhang mit dem elastischen Verhalten von Polyisobutylen wurde die Gültigkeit von Näherungsmethoden zur Berechnung der Funktion der Verzögerungszeit geprüft.

M. Wiedemann.

15333 John D. Ferry, Lester D. Grandine jr. and Edwin R. Fitzgerald. *The relaxation distribution function of polyisobutylene in the transition from rubberlike to glasslike behavior and its dependence on temperature.* Phys. Rev. (2) **91**, 217, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Das Verhalten gegenüber Scherkräften wurde an einer Polyisobutylenprobe vom Molgewicht $1,35 \cdot 10^6$ bei Temperaturen zwischen -45 und $+100^\circ\text{C}$ und Frequenzen von 30 bis 5000 Hertz untersucht. Die Zahlenwerte für den reellen wie imaginären Teil sind angegeben. Ferner wird die Frequenzabhängigkeit des Verlustwinkels diskutiert.

M. Wiedemann.

15334 F. J. Padden, H. Markovitz and T. W. DeWitt. *Dynamic properties of concentrated solutions.* Phys. Rev. (2) **91**, 217—218, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mellon Inst.) An der vorstehend erwähnten Polyisobutylenprobe wurde die Viskosität zwischen 15 und 97°C bestimmt. Das Verhalten gegenüber den Scherkräften wird diskutiert. Die Verteilungsfunktionen der Relaxations- und Verzögerungszeiten im Übergangsgebiet zwischen Kautschukelastizität und Glaselastizität werden behandelt.

M. Wiedemann.

15335 Bekanntmachung über typisierte Preßmassen. Kunststoffe **43**, 423, 1953, Nr. 10. (Okt.) Mitteilung der Technischen Vereinigung der Hersteller typisierter Preßmassen und Preßstoffe e. V.

15336 Karl Mienes. *Wissenswertes aus der amerikanischen Kunststoffindustrie.* Kunststoffe **43**, 509—511, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Bad-Godesberg a/Rh.)

15337 G. M. Burnett and W. W. Wright. *The photosensitized polymerization of vinyl chloride in tetrahydrofuran solution. II. Theory of intermittent illumination for simultaneous monomer and mutual termination.* Proc. roy. Soc. (A) **221**, 37—41, 1954, Nr. 1144. (7. Jan.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep.)

15338 G. M. Burnett and W. W. Wright. *The photosensitized polymerization of vinyl chloride in tetrahydrofuran solution. III. Determination of the kinetic coefficients.* Proc. roy. Soc. (A) **221**, 41—53, 1954, Nr. 1144. (7. Jan.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep.)

15339 D. G. H. Ballard and C. H. Bamford. *Studies in polymerization. VII. The polymerization of N-carboxy- α -amino acid anhydrides.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 495—520, 1954, Nr. 1155. (20. Mai.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds, Ltd.)

H. Ebert.

Kunststoffe. S. auch Nr. 14784, 14948, 15135, 15136.

15340 W. M. St. John jr., C. A. Uraneck and C. F. Fryling. *Low-temperature rubber: emulsion polymerization in a salt antifreeze system.* J. Polym. Sci. **7**, 159

bis 173, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Bartlesville, Okl., Phillips Petroleum Co.) Verff. untersuchten die Mischpolymerisation von Styrol und Butadien in wäßriger Emulsion bei -10° unter Verwendung von verschiedenen anorganischen Salzen zur Erniedrigung des Gefrierpunktes. Die Polymerisationsgeschwindigkeit hängt stark von der Zusammensetzung der wäßrigen Phase (Elektrolyt und Emulgator) ab. Z. B. wurde mit $\text{NaCl} + \text{K-Caprylat}$ in 4,6 h ein Umsatz von 60% erzielt, mit $\text{CaCl}_2 + \text{Na-Hexylsulfat}$ von 41% in 41 h und mit $\text{CaCl}_2 + \text{Alkylarylpolyätheralkohol}$ von 58% in 18,5 h. Mit K-Caprylat fällt das Polymerisat sofort aus der Reaktionszone aus und kann durch weiteren Wasserzusatz vollkommen koaguliert werden. Mit Na-Hexylsulfat werden Latices erhalten, auch mit Alkylarylpolyätheralkohol, wobei die im letzteren Falle hergestellten Latices bei 20° noch stabil sind, bei höherer Temperatur aber koagulieren. Zur Regelung der Reaktion wurden Merkaptane verwendet; besonders wirksam erwies sich tert.-Butylmerkaptan. Die so erhaltenen Polymerisate besitzen z. T. bessere physikalische und gummithechnische Eigenschaften als die bei gleicher Temperatur aber in Gegenwart von Methanol als Gefrierschutzmittel hergestellten. Als Ursache für die Unterschiede wird die Ausfällung des Polymerisats während der Polymerisation angenommen.

O. Fuchs.

15341 M. Gordon. *Kinetics and mechanism of accelerated sulfur vulcanization*. J. Polym. Sci. 7, 485—498, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Glasgow, Scotl., Roy. Techn. Coll.) Theoretische Betrachtungen ergeben, daß die Beschleunigung der Vulkanisation von Butylkautschuk mit Schwefel (Verwendung von z. B. Te-Diäthyl-dithiocarbamat als Beschleuniger) durch die Abnahme der Aktivierungsenergie verursacht wird. Die Reaktion (Verschwinden des S während der Vulkanisation) ist mindestens zu Beginn von der ersten Ordnung. Der geschwindigkeitsbestimmende Schritt ist der Umsatz eines vom Beschleuniger stammenden Radikals Z mit einem S_8 -Ring unter Bildung von $\text{Z-S}_7\text{-S}$. Obwohl S sowohl mit dem Polymerisat (Buna-S bzw. Butylkautschuk) als auch mit dem ZnO reagiert, haben beide Produkte keinen Einfluß auf den geschwindigkeitsbestimmenden Vorgang. Die Weiterreaktion von $\text{Z-S}_7\text{-S}$ mit dem Kautschuk sowie die Zusammenhänge zwischen Vulkanisation, Polymerisation des S und Cyclisierung des Kautschuks werden eingehend diskutiert.

O. Fuchs.

15342 John Rehner jr. *Thermodynamics and mechanics of filler reinforcement*. J. Polym. Sci. 7, 519—536, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Linden, N. J., Standard Oil Devel. Co., Esso Lab.) Durch Kombination von Thermodynamik und Elastizitätstheorie wird für die „Verstärkerenergie“ Q eines Füllstoffverstärkers in einer Kautschukmischung die Beziehung abgeleitet: $Q = (E/2) (1 - \rho) [(1 + n\pi d^3/6V_1)^{2/3}] - n(\Gamma\pi d^2 - \delta)$; darin bedeuten: Q = Energie der Füllstoff-Kautschukmischung minus der Energie der einzelnen Bestandteile der Mischung; ρ = Wärmebetrag, der von der Ausdehnung des Kautschuks bei der Füllstofffeinbearbeitung herrührt; E = YOUNG'scher Modul; n = Teilchenzahl des Füllstoffes; d = größter Teilchendurchmesser im Füllstoff; V_1 = Volumen des Kautschuks; Γ = die beim Einarbeiten eines Teilchens in den Kautschuk gewonnene Gesamtenergie (bezogen auf die Flächeneinheit); δ = mittlere Energie pro Teilchen, die zum Trennen des ursprünglichen Aggregates in Einzelteilchen notwendig ist. Das erste Glied der Gleichung gibt den Anteil der elastischen Energie und das zweite den der Oberflächenenergie an. Die Größenordnung beider Anteile wird abgeschätzt. Bei sehr aktiven Füllstoffen (z. B. bei Aktivkohle) ist der zweite Anteil größer als der erste (Γ von der Größenordnung 100 erg/cm^2); ferner ist $\delta \ll \pi\Gamma d^2$. Je inaktiver der Füllstoff, um so größer δ (es kann im Extremfall auch $\delta > \pi\Gamma d^2$ sein) und um so geringer der Oberflächenanteil an Q. Die Ergebnisse werden an Hand von experimentellem Material (Literaturdaten) ausführlich diskutiert.

O. Fuchs.

15343 Kyle Ward jr. and Richard E. Reeves. *Heat of crystallization of cellulose.* J. Polym. Sci. **6**, 778, 1951, Nr. 6. (Juni.) (New Orleans, Louis., Southern Reg. Res. Lab.) Kritische Bemerkungen zu der Berechnung der Kristallisationswärme von Cellulose durch CALVET und HERMANS (J. Polym. Sci. **6**, 33, 1951). Vor allem wird darauf hingewiesen, daß die (in die Rechnung eingehende) Annahme einer gleichen Kristallisationswärme für Rayon und Linters nicht experimentell bewiesen ist.

O. Fuchs.

15344 Ch. Legrand. *Recherches sur la cellulose III régénérée de l'ammoniac-cellulose.* J. Polym. Sci. **7**, 333—339, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Bellevue, France, Centre Nat. Rech., Scient., Lab. Rayons X.) Native und mercerisierte Cellulose wurden mehrere Stunden in flüssigem Ammoniak gequollen und sodann röntgenographisch untersucht. Hieraus ergibt sich das Vorliegen von zwei neuen mit III α bzw. III β bezeichneten Cellulosemodifikationen, die den beiden Ausgangsprodukten entsprechen. Bei der Einwirkung von Wasser wird das Gitter von III α aufgeweitet, während das von III β in Cellulose II übergeht. Die Elementarzellen von III α und III β sind monoklin, zwischen den Gitterabmessungen bestehen jedoch geringe Unterschiede.

O. Fuchs.

15345 E. P. H. Meibohm and A. F. Smith. *Observations on small-angle interference maxima in synthetic organic polymers.* J. Polym. Sci. **7**, 449—456, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours & Co., Exper. Stat.) Für Fasern aus Polyamid, Polyäthylen, Polyterephthalsäureglykolester und Polyvinylalkohol wurden außerhalb der Meridianebene bei kleinen Winkeln Röntgeninterferenzmaxima verschiedener Ordnung beobachtet. Die Ordnung der für die Kleinwinkelstreuung maßgebenden Strukturen ist eher zwei- oder dreidimensional als eindimensional; diese Ordnung erstreckt sich über größere Volumbereiche als bisher angenommen wurde. Durch die Art der Vorbehandlung der Fasern (z. B. in Wasser oder in Phenol bei 75—100°) werden die Kristallite vergrößert (erkenntlich aus Weitwinkelaufnahmen) und die Lage und Form der Kleinwinkelmaxima verändert. Durch die Behandlung wird die Intensität der Interferenzen verstärkt, gleichzeitig wird der interplanare Abstand vergrößert (nicht aber bei Polyvinylalkohol). Für 6,6-Nylon wurden für Molekulargewichte zwischen 26000 und 200000 innerhalb der Meßgenauigkeit identische Kleinwinkeldiagramme erhalten.

O. Fuchs.

15346 Charles H. Lindsley. *The intrinsic viscosity of nitrocellulose.* J. Polym. Sci. **7**, 635—652, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Enka, North Carol., Amer. Enka Corp., Res. Dep.) Von den Nitrierungsprodukten (N-Gehalt je 13,4—13,6%) von Baumwolle (I), Linters (II), Holzcellulose (III) und Kunstseide (IV) wurde bei 25° die Konzentrationsabhängigkeit von η_{spez} gemessen. Zur Extrapolation auf die Konzentration $c = 0$ wurde η_{spez}/c gegen c auf halblogarithmisches Papier (η -Achse im logarithmischen Maßstab) aufgetragen. Unterhalb $c = 0,1 \text{ g/100 cm}^3$ Lösung bei I bzw. 0,3 (II) bzw. 0,5 (III) bzw. 1,0 (IV) fällt für Aceton als Lösungsmittel η_{spez}/c linear mit c ab. Für $[\eta]$ wurde in Aceton erhalten 31 (I), 15 (II), 8,6 (III) und 3,3 (IV), in Äthylacetat 34,8 (I) und in Butylacetat 40,5 (I). Wurde η bei nur einer Konzentration $c < 0,1$ gemessen, so ließ sich $[\eta]$ berechnen aus $[\eta] = (8/c) (\eta_r^{1/3} - 1)$. $[\eta]$ hängt nur wenig von der Zusammensetzung des Lösungsmittels ab, auch der Zusatz von Fällungsmitteln wie Wasser oder Cyclohexan zum Aceton hat nur geringen Einfluß. Aus den Messungen folgt, daß Nitrocellulose in der Lösung in der Form von fast starren stäbchenartigen Molekülen vorliegt. Der Einfluß der Schubgeschwindigkeit bei der η -Messung auf die Größe von η ist wegen des hohen Molekulargewichtes stark bei I, aber bei III und IV zu vernachlässigen.

O. Fuchs.

15347 Paul Kassenbeck et Jean-Jacques Trillat. *Sur l'examen en microscopie électronique des coupes de fibres textiles par une méthode de double empreinte.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 369—371, 1953, Nr. 4. (26. Jan.) Um bei Faseruntersuchungen Querschnittsbilder ohne Verwendung der Dünnschnitttechnik zu erhalten, wurde folgendes Präparationsverfahren entwickelt: Die Fasern kommen in ein Glasrohr, das unter Vakuum abgeschmolzen wird. Das Rohr wird mit Methyl-Metacrylat und Benzolperoxyd durch Abwickeln der Spitze in dieser Flüssigkeit gefüllt. Nach beendeter Polymerisation erhält man durch Zerschneiden des Glases einen Plexiglasblock, der auseinander gesägt wird, wonach Glätten und Polieren der Schnittfläche in einer Drehbank folgt. Von dieser Fläche wird in üblicher Weise ein Polystyrol-Quarzabdruck hergestellt. Durch stufenweises Abschleifen des Plexiglasses kann man auch Serien von Querschnittsbildern herstellen. Dieses Präparationsverfahren läßt sich auch auf andere Objekte, z. B. bei Untersuchungen an Holz, anwenden.

Kinder.

15348 E. C. Baughan, A. L. Jones and K. Stewart. *The absorption of organic vapours by thin films of nitrocellulose.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 478—504, 1954, Nr. 1163. (Sept.) Shrivenham, Berks., Roy. Mil. Coll. Sci., Chem. Dep.) Filme von Nitrozellulose werden hergestellt, in Aceton, fünf weitere Ketone, Dioxan, Äthyl-n-Propyläther, Acetonitril und Nitromethan gebracht. Bei 20° C wurde dann der Dampfdruck gemessen und mittels einer magnetischen Waage die Aufnahme des Lösungsmittels durch den Nitrozellulosefilm. Ferner sind die Dampfdrucke der Lösungsmittel zwischen 16 und 23° C tabelliert. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen. Es wird gezeigt, daß sich thermodynamisches Gleichgewicht einstellt. Bei dem Äther, dem Nitril und der Nitroverbindung ist die Gleichung von HUGGINS $\ln f_1/f_0 = \ln(1 - \varphi) + \varphi + \mu\varphi^2$ erfüllt mit μ 1,19; 0,58 und 0,64; f_1 und f_0 = Flüchtigkeiten des Lösungsmittels über der Lösung und über dem reinen Lösungsmittel, φ = Volumenfraktion des Polymers. Die μ -Werte befriedigen die Gleichung von LAAR-HILDEBRAND für den Löslichkeitsparameter. Bei den Ketonen ergeben sich dagegen stark mit der Konzentration variierende μ -Werte, die mit den aus dem Löslichkeitsparameter abgeleiteten nicht übereinstimmen. Dagegen führt die Vorstellung von BRONSTED-KOEFOD über die Kongruenz zu einer quadratischen Beziehung $\log(f_1/f_0) = -C\eta^2$ mit η = Kehrwert der Anzahl je 100 g Polymer adsorbierten Gramm-Moleküle des Lösungsmittels, die bei Aceton, Methyl-Propylketon, Methylisopropylketon, Cyclopentanon, Methyl-tert., Butylketon gut erfüllt ist. Diese Gleichung kann auch auf frühere Arbeiten über den osmotischen Druck, die Absorption von Essigestern und den Dampfdruck von Acetonlösungen einfacher Nitratester angewandt werden. Die Meßergebnisse mit Diocan und Di-isopropylketon können vorerst nicht gedeutet werden.

M. Wiedemann.

Faserstoffe, Filme. S. auch Nr. 14670.

Kohle, Brennstoffe. S. auch Nr. 14929.

15349 Paul Schwarzkopf. *New high-temperature materials.* Amer. Mach., N. Y. **97**, S. 147—150, 1953, Nr. 8. (13. Apr.) (Amer. Electro Metal Corp.)

15350 Werner Kunzer und Karl Vogel. *Bascodur, ein neuer Werkstoff für den chemischen Apparatebau.* Kunststoffe **43**, 376—379, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Ludwigs-hafen.)

H. Ebert.

Elektrotechnische Werkstoffe. S. auch Nr. 14138.

Magnetische Werkstoffe. S. auch Nr. 14140.

15351 S. J. Lloyd and D. J. Norris. *A micro-indentation hardness tester for attachment to the Vickers projection microscope.* J. sci. Instrum. **28**, 81—84, 1951, Nr. 3. (März.) (Melbourne, Austr., Commonwealth Scient. Ind. Res. Org., Div. Tribophys.) Als Ergänzung zum VICKERS-Projektionsmikroskop wird ein Gerät zum Durchführen von Härteprüfungen mit Eindruckgrößen zwischen 5 und 10 entwickelt. Die Belastungen liegen dabei für sehr weiche Stoffe unter 1 g.

Lange.

15352 C. W. Medhurst. *An instrument for automatically recording waviness of surfaces* J. sci. Instrum. **28**, 211—214, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Weybridge, Surrey, Vickers-Armstrong Ltd.) Der Aufbau, die Eichung und die Anwendung eines Gerätes zur automatischen Aufzeichnung der Welligkeit von Oberflächen werden beschrieben. Das Gerät ist zylinderförmig ausgebildet und mit drei Tragfüßen versehen, die die Ecken eines gleichschenkligen Dreiecks mit der Basis 0,75 Zoll und der Höhe 2 Zoll bilden. Eine vertikal bewegliche Sonde, die in der Mitte der Dreieckshöhe angebracht ist, überträgt die Welligkeiten der überstrichenen Oberfläche auf eine Schreibfeder.

Lange.

15353 Turner E. Pardue. *Yield strength of mild steel under impulsive loading.* Phys. Rev. (2) **87**, 172, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Bei Wechselbelastung tritt die Verformung weichen Eisens bei Kräften auf, die größer sind als die entsprechenden statischen Belastungen. Mit Hilfe einer Schlagmaschine wird diese Erscheinung experimentell untersucht und diskutiert.

Lange.

15254 E. C. Okress, D. M. Wroughton, G. Comenetz, P. H. Brace and J. C. R. Kelly. *Electromagnetic levitation of solid and molten metals.* Phys. Rev. (2) **87**, 209, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Electr. Corp.) Eine neuartige Methode des Erhitzens und Schmelzens von Metallen ohne Schmelztiegel ist entwickelt worden. Das Verfahren ermöglicht auch das Reinigen und Legieren und das Arbeiten mit empfindlichen Metallen, ohne daß Verunreinigungen durch irgendein Tiegelmateriale auftreten können.

Lange.

15355 J. D. Fast, A. I. Luteljn und E. Overbosch. *Bereiten und Gießen von Metallen und Legierungen im Hochvakuum.* Philips tech. Rdsch. **15**, 81—89, 1953, Nr. 3. (Sept.) Durch Schmelzen im Hochvakuum können Metalle und Legierungen in vielen Fällen weitgehend von unerwünschten Verunreinigungen befreit werden. Die Gefahr einer neuen Verunreinigung bei der Weiterverarbeitung kann durch Gießen der geschmolzenen Legierung im Hochvakuum in eine gekühlte Kokille geeigneter Form weitgehend vermieden werden. Gleichzeitig wird dadurch die Hohlraumbildung vermieden, die beim allmählichen Erstarren von Mengen von einigen Kilogramm in einem Schmelztiegel regelmäßig auftritt. Die für diese Arbeitsweise entwickelte Anlage wird beschrieben. Ferner werden noch einige für die Praxis wichtige Hinweise für die Wahl der Ausgangsmaterialien und des Schmelztiegels gegeben. Eine Reihe von Beispielen veranschaulicht die außerordentliche Reinheit der Legierungen, die so gewonnen wurden, und die sowohl für die Grundlagenforschung als auch für die Entwicklung von Elektronenröhren und anderen Erzeugnissen von großer Wichtigkeit sind (z. B. Magnetisierungskurven zweier Legierungen aus 40% Ni, 60% Fe; die nach dem neuen Verfahren hergestellte Legierung hat eine noch wesentlich kleinere Koerzitivkraft als die mit größter Sorgfalt nach der alten Methode hergestellte).

v. Harlem.

15356 N. A. McKinnon. *A combined dilatometer and electrical resistivity apparatus for studies in powder metallurgy.* J. sci. Instrum. **31**, 383—385, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Melbourne, Aeronaut. Res. Lab.) Stäbchen von 7,5 cm Länge wurden

unter Drucken von 300 bis 3000 kp/cm² aus Kupfer- oder Aluminiumpulver zusammengepreßt und der Sinterungsvorgang der Preßstücke bei langsamer Temperatursteigerung (1,5°/min) bis 800° C verfolgt. Die Stäbchen waren in eine Apparatur eingebaut, in der zugleich ihre Längenänderung relativ zu amorphem Quarz und ihr elektrischer Widerstand verfolgt werden konnte. Während der Erwärmung in einem Stahlzylinder von mehreren Zentimetern Wandstärke strömte Wasserstoffgas über die Sinterstäbe. Mit steigender Temperatur nahm zunächst die Länge der Stäbe zu bis der Sinterungsvorgang zwischen 500 und 750° C — je nach der Stärke der Zusammenpressung des Pulvers — zu einer Verkürzung gegenüber der Anfangslänge führte. Der elektrische Widerstand des Kupferpulvers wurde nach geringem Anstieg zwischen 150 und 250° C rasch kleiner, entsprechend dem Verschwinden der Oxydhaut auf den einzelnen Körnern. Oberhalb 250° C machen sich zwei entgegengesetzte Einflüsse geltend: nämlich die Zunahme des Widerstandes wegen des positiven Temperaturkoeffizienten des Metalles und die Abnahme des Widerstandes infolge Vergrößerung der Berührungsflächen zwischen den einzelnen Körnern. Henning.

15357 Rolf Schwalbe. *Vorschläge zur Prüfung von Metallpulvern.* Stahl u. Eisen 72, 898—904, 1952, Nr. 15. (17. Juli.) Bericht Nr. 14 des Ausschusses für Pulvermetallurgie beim Verein Deutscher Eisenhüttenleute und beim Verein Deutscher Ingenieure. (Krebsöge, Rhld.) H. Ebert.

15358 D. E. Davies, U. R. Evans and J. N. Agar. *The oxidation of iron at 175 to 350° C.* Proc. roy. Soc. (A) 225, 443—462, 1954, Nr. 1163. (Sept.) (Cambridge, Univ., Dep. Metall.) Eisen wurde zur Entfernung von Sauerstoff mit Wasserstoff behandelt, auf Temperaturen zwischen 175 und 350° C erhitzt und dann dem Sauerstoff ausgesetzt. Die Oxydfilme wurden mikrogravimetrisch untersucht, elektrometrisch durch kathodische Reduktion mit einer Ag/AgCl-Anode, durch Röntgenstrahlung und mittels Elektronenbeugung. Die Filme wurden auf Glas übertragen und das Metall weggelöst. Bei der Oxydation entstehen Ferroxid, Magnetit und α -Ferrioxyd, die Oxydation verläuft jedoch nicht isotherm. Neben schwedischem Eisen mit 99,63% Fe wurde auch reines 99,98% Fe verwendet. Bei 175 und 225° C bildet sich nur α -Ferrioxyd. Bei 250° C besteht der Film zunächst nur aus einer monomolekularen Schicht von α -Ferrioxyd. Nach 8 h erscheint darunter an einigen Stellen Magnetit, der sich mit zunehmender Geschwindigkeit ausbreitet. Bei 300—350° C bildet sich ein Doppelfilm, die Unterlage bildet Magnetit, darüber befindet sich α -Ferrioxyd. Die Untersuchung der Interferenzfarben und chemische Analysen werden beschrieben. Bei hohen Temperaturen über 325° C gehorcht das Wachstum des Films einem parabolischen Gesetz $W^2 = Kt + K'$; bei tiefen Temperaturen 175—300° C einem logarithmischen $W = K' \ln(Kt + K'')$. Das parabolische Wachstumsgesetz ist verbunden mit der Entstehung eines gleichförmigen Films, der durch Wanderung oder Diffusion dicker wird; das logarithmische Gesetz mit dem Eindringen von Sauerstoff ins Innere durch Diskontinuitäten. M. Wiedemann.

15359 M. H. Roberts. *A potentiostat for corrosion study.* Brit. J. appl. Phys. 5, 351—352, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Sheffield, Brown-Firth Res. Lab.) Zur Untersuchung der Beziehungen zwischen Elektrodenpotential und Korrosionsgeschwindigkeit wurde ein sogenannter Potentiostat entwickelt. Die Potentialdifferenz zwischen der Vergleichselektrode und der Testelektrode wird auf einen thermoionischen Gleichstromverstärker gegeben, der verstärkte Strom fließt dann zwischen der Testelektrode und einer Pt-Elektrode. Die Anordnung spricht auf jede Potentialänderung zwischen Vergleichs- und Testelektrode an und ändert den Strom zwischen Test- und Pt-Elektrode so, daß die ursprüngliche

Abweichung korrigiert wird. Die Potentialschwankung soll 100 mV nicht überschreiten, der verstärkte Strom kann 20 mA erreichen. Der Verstärker arbeitet symmetrisch, der Strom kann also auch die Richtung umkehren. Die Schalt-skizze ist wiedergegeben.

M. Wiedemann.

15360 Jean Moreau. *Étude du mécanisme de l'oxydation des alliages binaires fer-chrome aux températures élevées.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 85—87, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Die Oxydation von Fe-Legierungen mit 2,6; 7,5; 18, 23 und 30% Cr wurde bei 800—1250° C untersucht. Es bildeten sich Oxydschichten beträchtlicher Dicke, deren Zusammensetzung mittels Röntgenbeugung aufgeklärt wurde. Angrenzend an die Legierung findet sich ein Zweiphasengebiet, wo Körner von Chromit FeCr_2O_4 in FeO verteilt sind. Darauf folgt eine Spinellphase, deren Cr-Gehalt allmählich abnimmt, so daß sie schließlich aus reinem Fe_3O_4 besteht. Im Kontakt mit der Atmosphäre liegt eine $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ -Phase vor. Die Entstehung und Entwicklung dieser Schichten infolge der Diffusion von Fe, Cr und Sauerstoff wird diskutiert.

M. Wiedemann.

15361 Karl Hauffe. *Über den Mechanismus von Oxydations- und Korrosionsvorgängen an Metallen und Legierungen.* Z. Metallk. **44**, 576—583, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. phys. Chem.)

H. Ebert.

Korrosion, Verschleiß. S. auch Nr. 14 292.

15362 W. Liedtke. *Spektrographische Analyse von Metalloberflächen, insbesondere Bestimmung der Aufkohlung bzw. Entkohlung.* Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952. — Svenska Teknologfören, Stockholm, Schweden, S. 44—46. (Fagersta, Schweden, Fagersta Bruks.)

15363 O. Theimer. *Über die „statistische Mechanik“ von Zermahlungsvorgängen.* Kolloidschr. **128**, 1—6, 1952, Nr. 1. (Aug.) (Graz, T. H., Phys. Inst.)

H. Ebert.

15364 R. P. Chasmar, J. L. Craston, G. Isaacs and A. S. Young. *A method of sealing sapphire to glass and its application to infra-red photocells.* J. sci. Instrum. **28**, 206—207, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Malvern, Wores., Telecomm. Res. Establ., Ministry Supply.) Die Anforderungen, die an das Fenstermaterial neuerer Infrarotzellen zu stellen sind, werden diskutiert und mit den Eigenschaften verschiedener für diese Zwecke verwendeter Stoffe verglichen. Für künstliche Saphire, die gut geeignet sind, wird eine Methode zum Verkitten mit Glas entwickelt.

Lange.

15365 H. Rawson. *A method of sealing sapphire to glass.* J. sci. Instrum. **28**, 208—209, 1951, Nr. 7. (Juli.) Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd., Res. Lab.) Zum Anschmelzen von Saphirfenstern an Rohre aus Borsilikatglas wird ein Hochfrequenzheizofen verwendet. Schmelzversuche mit verschiedenen Saphir-Glas-Kombinationen werden durchgeführt mit dem Ziel, die geeignetsten Glassorten für diese Zwecke herauszufinden.

Lange.

Verbindung von Werkstücken. S. auch Nr. 14 108, 14 113.

15366 E. Creutz. *Soldering of Be, Al, Zr, U, W, and Al-Li alloy.* Rev. sci. Instrum. **24**, 330—331, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die obengenannten Metalle können gelötet werden, wenn das richtige Flußmittel zum richtigen Lot gewählt wird: Be-CuCl-Silberlot-1100° C; Al-ZnCl₂-50/50 PbSn-Lot-300° C; Zr-CuCl-Silberlot-1100° C; U-ZnCl₂-Zn-Lot-500° C;

W-Borax-Silberlot-1100° C; Legierung 90/10 AlLi-ZnCl₂-50/50 PbSn-Lot-300° C. Be kann nach Verkupferung mit CuCl auch mit PbSn gelötet werden, ebenso kann U mit PbSn gelötet werden, wenn vorher mit ZnCl₂ verzinkt wird. Die Löttechnik wird noch allgemein etwas näher erörtert.

Knecht.

IX. Biophysik

15367 Herbert Förster. *Allgemeine biologische Gesetzmäßigkeiten im Vergleich zu physikalischen Gesetzen.* Studium gen. 7, 40—45, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Tübingen, Max-Planck-Inst. Biol.)

H. Ebert.

15368 E. H. Mercer and Bertil Olofsson. *Sedimentation and diffusion studies on a derivative of wool keratin.* J. Polym. Sci. 6, 671—680, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Leeds, Engl., Univ.; Gothenburg, Sweden, Inst. Textile Res.) An einem in wäßriger konzentrierter Harnstofflösung gelöstem Wollkeratin (erhalten durch 24stündiges Behandeln von Wolle in einer Harnstofflösung mit NaHSO₃ bei 50° und $p_H = 8$ und Ausfällen der gelösten Proteine) wurden Sedimentations- und Diffusionsmessungen ausgeführt. Das Produkt ist stark polydispers. Die charakteristischen Konstanten sind: $S_{20}^0 = 1,93$, $D_{20}^m = 1,9 \cdot 10^{-7}$, Molekulargewicht $M = 84000$, $f/f_0 = 3,8$, Länge 1150 Å und Breite 12,8 Å. Bei weiterer Reduktion mit NaHSO₃ bei $p_H = 12$ tritt eine Verkürzung bis auf $M = 8000$ auf. Verff. nehmen an, daß diese niedrigen Bruchstücke die primären Polypeptidketten im Wollkeratin darstellen und daß im Produkt mit $M = 84000$ die Ketten über Disulfidbrücken verbunden sind.

O. Fuchs.

15369 Barbara A. Wright and Norman M. Wiederhorn. *Studies concerned with the structure of collagen. 1. An X-ray investigation of the denaturation of collagen.* J. Polym. Sci. 7, 105—120, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Beverly, Mass., United Shoe Mach. Corp., Res. Div.) Untersucht wurde das Kollagen der Schwanzsehne des Känguruhs. Die Kleinwinkelröntgenstreuung liefert ein Diagramm mit einer Periode von etwa 650 Å. Wird das Kollagen in Wasser auf eine oberhalb 70° liegende Temperatur erhitzt, so tritt eine mit einer Schrumpfung verbundene Denaturierung auf; gleichzeitig nimmt die Intensität des Röntgendiagrammes infolge des Schmelzens der kristallinen Struktur ab. Bei längerer Denaturierung verschwindet das Diagramm vollständig, und zwar umso rascher, je höher die Temperatur (Versuche zwischen 68 und 92°). Vollständig denaturiertes Kollagen zeigt nur amorphe Streuung. Auf Grund der von FLORY (J. chem. Phys. 15, 397, 1947) entwickelten Theorie der Kristallisation von linearen Polymeren wird die Schrumpfungswärme h und die Schrumpfungsentropie S berechnet; für die Schrumpfung in Wasser ergeben sich so die Werte $h = 640$ cal/Mol bzw. 2,1 cal/Mol Grad; daraus folgt, daß sich das Schmelzen in einzelnen Stufen vollzieht. Weitere Versuche beziehen sich auf die Schrumpfung in Formamid und von mit Formaldehyd behandeltem und in Wasser geschrumpftem Kollagen. Für h und S wurde hier gefunden: 300 und 1,2 für Schrumpfung in Formamid, 5400 und 15,5 für bei $p_H 7$ mit Formaldehyd behandeltem und in Wasser geschrumpftem Kollagen bzw. 2800 und 8,5 nach einer Formaldehydbehandlung bei $p_H 5$. h und S fallen mit wachsender Neigung der Proben zur Quellung ab.

O. Fuchs.

15370 E. Mishuck and F. Eirich. *The trypsin-soybean trypsin inhibitor (STI) reaction at an interface.* J. Polym. Sci. 7, 341—344, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Inst. Polymer Res.) Die wäßrigen Lösungen der beiden Proteine Trypsin (I) und Sojabohnentrypsininhibitor (II) wurden

entweder getrennt oder nach dem vorhergehenden Mischen auf die Oberfläche einer 35%igen wäßrigen Ammoniumsulfatlösung gebracht ($p_H = 5,5$). Das Molekulargewicht von I betrug 41000, das von II 52000. Von den Systemen wurden die π , A-Kurven unter verschiedenen Bedingungen aufgenommen. Daraus folgt, daß 1 Mol I mit 1 Mol II an der Oberfläche der Lösung reagiert.

O. Fuchs.

15371 P. Johnson and F. J. Joubert. *On the interaction of the globulin, arachin, with various ions.* J. Polym. Sci. 7, 605—634, 1951, Nr. 6. (Dez.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.; Pretoria, South Afr., Counc. Scient. & Ind. Res.) Das Globulin der Erdnuß (Arachin) bildet in Lösung ein reversibel dissoziierendes System der Art $A_2 \rightleftharpoons 2A$. Für zwei aus dem Ausgangsprodukt erhaltene Anteile I und II wurde die Gleichgewichtszusammensetzung $A_2 \rightleftharpoons 2A$ für verschiedene Pufferlösungen [Phosphatpuffer, Zusatz von NaCl, NH_4Cl , $(NH_4)_2SO_4$] mit der Ultrazentrifuge und durch Elektrophorese untersucht. Das unterschiedliche Gleichgewicht bei I und II wird durch die verschiedene Adsorption von SO_4 -Ionen am Protein verursacht. Da der Zusatz von $(NH_4)_2SO_4$ den p_H -Wert erniedrigt, sind die SO_4 -Ionen wahrscheinlich als Assoziationsmittel wirksam. Erwärmen auf 55° gibt keine merkliche Änderung der Eigenschaften der Proteinlösungen. Weiter wurde die Wechselwirkung der Na-Alkylsulfate mit 8 bis 14 C-Atomen mit gelöstem Arachin untersucht. Bei kleinen Sulfatkonzentrationen c verschiebt sich das Gleichgewicht um so stärker nach der Seite der A_2 -Bildung, je länger die Paraffinkettenlänge ist. Bei höheren c -Werten treten zwei verschieden schnell sedimentierende Komponenten auf; bei der langsamer sedimentierenden ($= S_2$) handelt es sich wahrscheinlich um einen Komplex aus dem Protein und dem Paraffinsulfat, bei dem anderen um das ursprüngliche Protein. Bei der Bildung der S_3 -Komponente werden besonders die Halbmoleküle entfernt. Lösungen, die einen großen Anteil an A_2 enthalten, neigen bei Zusatz von Natriumdodecylsulfat ($= SDS$) dazu, als Komplex mit neuen Löslichkeits- und elektrophoretischen Eigenschaften, aber mit fast gleicher Sedimentationskonstante auszufallen. Die Zahl der an das Protein gebundenen SDS-Moleküle kann bis zu viermal größer sein als die Anzahl der basischen Gruppen. Eine Überschlagsrechnung ergibt, daß ein großer Teil der Alkylsulfate ungeladen ist. Einerseits ist die Wechselwirkung zwischen Protein und Alkylsulfat z. T. elektrostatischer Natur (Abhängigkeit der Wechselwirkung von der Ionenstärke und vom p_H -Wert), andererseits liegt aber auch eine Wechselwirkung auf der Basis von unpolaren VAN DER WAALSSchen Kräften vor.

O. Fuchs.

15372 Gladys A. Anslow. *The sites of the amino-acid residues on a cyclol model of insulin.* J. chem. Phys. 21, 2083—2084, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Dep. Phys.) Das modifizierte Modell des Cyclol-Käfigs nach WRINCH wird auf das Insulin angewandt. Solch ein Käfig besteht aus 48 Gliedern, 24 Reste auf 12 Diazin-Ringen sind durch 24 einfache oder höhere lineare Peptide verbunden. Das Insulin-Monomer ist aus zwei Cyclol-Käfigen mit 48 Gliedern zusammengesetzt vom Molgewicht 6000, die über S—S-Brücken gebunden sind. Verf. konstruiert ein solches Modell aus Atom-Kugeln. Die basischen Reste werden auf den Diazin-Ringen angeordnet, die mehr sauren in den linearen Peptiden, so daß die Oxydations- und Hydrolyse-Versuche verständlich gemacht werden können.

M. Wiedemann.

15373 Dorothy Wrinch. *Evidence for globulite molecules in ribonuclease.* J. chem. Phys. 21, 2099—2100, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Dep. Phys.) Die Vektorprojektionen für monokline feuchte Ribonucleasekristalle werden diskutiert. Das Gebiet hoher Dichte, 4—5 Å vom Ursprung entfernt, wird auf Haufen aus Wassermolekülen zurückgeführt. Die hohe Vektordichte

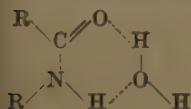
im Abstand von 9—11 Å und die geringe im Abstand von 6—8 Å vom Ursprung wird durch die Annahme von Globulitstrukturen mit Käfigcharakter und niederer Dichte im Innern gedeutet. Auf die Ähnlichkeit mit der Struktur des Pferdehämoglobins wird hingewiesen. Eine Struktur vom klassischen Typ, ein Bündel aus Polypeptidketten, wird für die Ribonuclease abgelehnt.

M. Wiedemann.

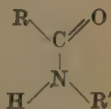
15374 Robert B. Corey and Linus Pauling. *Molecular models of amino acids, peptides, and proteins.* Rev. sci. Instrum. **24**, 621—627, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Zur Untersuchung der Strukturen von Aminosäuren, Peptiden und Proteinen wurden Modelle konstruiert. Sie bestehen aus Hartholz und haben die Dimension 1 inch entsprechend 1 Å. Zusammengehalten werden sie durch Eisenklammern. Die Modelle für die Atome C, N, O und H, sowie für die Amidgruppe und die Seitenketten werden genau beschrieben und durch Skizzen erläutert. Ferner sind Abbildungen wiedergegeben eines solchen Modells einer Molekülschicht aus einem N-Acetylglycinkristall, einer Polypeptidkette (Polyglycin) in Form der α -Spirale, bei der auf eine Umdrehung 3,7 Aminosäurereste kommen und die Wasserstoffbrücken besitzt. Ferner wurden aus einer plastischen gummiähnlichen Vinylverbindung kleinere Modelle entsprechend 1 inch = 2 Å konstruiert. Mit beiden Modellen wurde Phenylalanylalanylalanin konstruiert und abgebildet.

M. Wiedemann.

15375 Georges Carpéni et Jacques Chouteau. *Contribution à l'étude des amides et de la liaison peptidique.* J. Chim. phys. **50**, 267—281, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Chim. S. P. C. N., Physiol. Gén.) Nach einem einleitenden Überblick über die Amide und die Peptidbindung, wobei der amphotere Charakter, die Tautomerie und die Rolle des Wassers als Lösungsmittel unter anderem erwähnt werden, stellen Verff. zwei Arbeitshypothesen auf: 1. In wäßriger saurer, neutraler oder sogar schwach alkalischer Lösung liegt das Peptid als Hydratkomplex $R-CO-NHR' \cdot H_2O$ bzw. $R-COO \cdot NH_3R'$ vor. 2. Der spezifische Einfluß der H^+ -Ionen bewirkt im sauren Milieu eine Verstärkung, im alkalischen eine Schwächung oder Spaltung der Wasserstoffbrücken. Auf Grund dieser Hypothesen stellen Verff. Formeln für die Konfiguration und Reaktionsweise der Peptide und Amide auf. Verff. berichten dann über ihre Ergebnisse bei der elektrometrischen Titration der folgenden Verbindungen: Acetamid, N-Methyl und N-Äthyl-Acetamid, Caprolactam, Di- und Triglyzin und Diketopiperazin. Die Kurven für die gemessene EMK bzw. das daraus berechnete p_H als Funktion der zugesetzten Menge Lauge bei der alkalischen Hydrolyse sind wiedergegeben und werden diskutiert, sie zeigen eine oder mehrere Schwellen. Anschließend geben Verff. eine Interpretation der Infrarotspektren der Peptide; die nicht substituierten Amide und die am N disubstituierten zeigen nur eine Absorptionsbande bei $6,0\mu$; die monosubstituierten zwei bei $6,0$ und $6,4\mu$. Die erste Bande wird einer cyclischen Form:



zugeschrieben, die zweite einer offenen Form:



M. Wiedemann.

15376 Harold J. Morowitz. *The information content of living systems.* Phys. Rev. (2) **91**, 492—493, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die lebende Zelle ist eine wirksame Vorrichtung, um eine große Menge von Information in einem kleinen Volumen zu speichern. Die Fähigkeit vieler

Zellen, Temperaturen nahe am absoluten Nullpunkt zu überleben, zeigt, daß die Information ausschließlich in der molekularen Struktur gespeichert wird, wobei diese Speicherung eher einer Lochkarte als einem elektronischen Gedächtnis entspricht. Da manche Zellen fast vollständige Austrocknung überleben, kann angenommen werden, daß das Zellwasser nicht Träger der Information ist. Die Residualeinheit für Bakterienzellen hat eine Masse von der Größenordnung 10^{-13} g ($\sim 10^{10}$ Atome) und ist weitgehend aus Protein und Nucleoprotein zusammengesetzt. Aus diesen Daten kann man ungefähr die Information berechnen. Winckel.

Struktur und Aufbau biologischer Körper. S. auch Nr. 14721, 14787, 15344.

Reizempfang und Reizverarbeitung. S. auch Nr. 14828.

Treffertheorie und theoretische und mathematische Biophysik. S. auch Nr. 15155.

15377 André Guilbert et Maurice Cara. *Alternateur à très faible vitesse destiné à l'étude du travail musculaire humain.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1473—1474, 1953, Nr. 15. (13. Apr.) Wechselstromgenerator mit Hand- oder Fußantrieb. Rotor mit 12 Polen. 4—8 Hz Stator und Rotor werden so gestaltet, daß der Widerstand nicht von der Stellung und der Wirkungsgrad nicht von der Frequenz abhängt. Registrierung der Leistung der drei Phasen mittels Wattmeter. Messung des Sauerstoffverbrauchs der Versuchspersonen, die für einige zehn sec bis zu etwa 1 kW leisten. Bandow.

15378 T. R. Reid and Nate Coffey. *A radiant heat-type incubator.* Rev. sci. Instrum. **24**, 327—328, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Bethesda, Maryland, Nat. Cancer Inst.) Um einen Brutschrank mit einer konstanten Temperatur von $37,5^{\circ}\text{C}$ bei einem Gradienten von $0,5^{\circ}\text{C}$ und einer Schwankung von höchstens $0,1^{\circ}\text{C}$ an einer bestimmten Stelle zu erhalten, kleideten Verff. einen Brutschrank vom Konvektionstyp mit Asbestwänden innen mit Cu-Folie aus. Dabei blieb ein isolierender Luftraum von etwa 1 inch. Die Heizung erfolgte elektrisch mit einem 45% Ni-55% Cu-Draht. Zur Temperaturkontrolle diente ein Hg-Thermoregulator; zur Luftbewegung zwei Fächer. Die Konstruktion, insbesondere die Wicklung des Widerstandsdrahts, wird ausführlich beschrieben. M. Wiedemann.

15379 Grant C. Riggle. *An improved electromicrocauter apparatus.* Rev. sci. Instrum. **24**, 402, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Health, Publ. Health Service, Fed. Security Agency, Lab. Aids Branch, Instrum. Sec.) Abbildung und Beschreibung des Gerätes, Angabe der Schaltung. Betätigung durch Fußkontakt. Rasche Auswechselung des Glühdrahtes und Variation der Temperatur gibt vielseitige Verwendbarkeit. Bandow.

15380 J. J. Clemmons and M. H. Aprison. *An improved historadiographic apparatus.* Rev. sci. Instrum. **24**, 444—454, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Madison, Wisconsin, Univ., Med. School, Dep. Pathol.) Verff. beschreiben ausführlich ein Instrument für die quantitative Historadiographie, das sich bereits in Betrieb befindet und das noch die Masse von biologischen Strukturen in der Größe von 1μ Durchmesser zu bestimmen gestattet. Der Aufbau und die Arbeitsweise des Geräts wird genau erläutert und durch zahlreiche Skizzen und Schemata ergänzt. Auch einige Historadiographien (Vergrößerung 200fach) sind wiedergegeben. Der Apparat enthält eine kontinuierlich evakuierte abnehmbare Röntgenröhre, deren maximale Intensität bei 8—12 Å liegt, eine photographische Kammer mit einer Vakuumschleuse, die Energiequelle, einen Stabilisator für den Strom der Röntgenröhre, das Vakuumsystem und eine Anordnung zur Einstellung der Expo-

sitionsdauer, die auf 30—40 sec reduziert wurde. Innerhalb einer Stunde können etwa zehn Historadiographien gemacht werden. Als Vergleich dient ein Nitrocellulosefilm. Die Proben werden in direktem Kontakt mit Lippman Film gebracht und der weichen Röntgenstrahlung ausgesetzt (3 kV, 30 mA).

M. Wiedemann.

15381 V. Bush, W. R. Duryee and J. A. Hastings. *An electric micromanipulator.* Rev. sci. Instrum. **24**, 487—489, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Carnegie Instn.; Bethesda, Maryland, US. Publ. Health Service, Nat. Cancer Inst.; Bass River, Mass., Hastings Lab.) Für Experimente an lebenden Zellen wurde ein neuer elektrischer Mikromanipulator entwickelt, bei dem die Kontrolle auf der thermischen Expansion elektrisch geheizter feiner Drähte beruht. Er hat vier Werkzeughalter für Pyrexstäbe oder ähnliches. Durch Variation der Abgriffe an einem Transformator kann das Mikrowerkzeug in allen Richtungen unter dem Mikroskop genau bewegt werden. Diese Kontrolle ist für den Bereich von $0,5\text{--}400\mu$ vorgesehen, Regulationen über $0,1\text{--}10\text{ mm}$ sind auf mechanischem Wege möglich. Bei Justierungen mittels der Abgriffe folgt die Bewegung des Werkzeugs infolge der zur Erwärmung der Drähte notwendigen Zeit mit einer Verzögerung von etwa einer Sekunde. Die Anordnung der einzelnen Teile des Mikromanipulators und ihre Wirkungsweise ist genau erläutert.

M. Wiedemann.

15382 Charles N. Loeser and Carl Berkley. *Electronic quantitation of light absorption and nuclear fluorescence in living cells.* Science **119**, 410—411, 1954, Nr. 3091. (26. März.) (Cleveland, O., Western Reserve Univ., Med. School; Clifton, N. J., Allen B. Du Mont Lab., Inc.) Verschiedene Verfahren werden erprobt, um Lichtabsorption und Fluoreszenz der Kerne von lebenden Zellen mit Hilfsmitteln zu untersuchen, wie sie beim Fernsehen benutzt werden. Über dem Okular eines Mikroskops wird eine Lichtteilung vorgenommen; ein Weg führt zum Auge des Beobachters, der andere zum elektrischen Auge (Multiplier). Auf Leuchtschirmen werden oszillographische Signale erzeugt, die von der Lichtstärke und von der beleuchteten Fläche abhängen. Die Eigenfluoreszenz der Kerne reicht nicht aus. Sie werden mit Acriflavin-hydrochlorid in unschädlicher Konzentration angefärbt: Emission gelb, Erregung mit 4100 oder 4350 \AA .

Bandow.

15383 E. O. Powell. *A nephelometer of wide range for bacteriological use.* J. sci. Instrum. **31**, 360—362, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Porton, Wilts., Min. Supply, Microbiol. Res. Dep.)

H. Ebert.

Physikalische Meßmethoden. S. auch Nr. 15073.

15384 Aldo A. Luisada, Abraham R. Goldfarb, Glano Magri and Robert Saffian. *Technical modifications of radiocardiography.* Science **117**, 299—300, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Chicago, Ill., Mount Sinai Hosp., Med. School, Div. Cardiol.) J^{131} wird als Dijodfluorescein gegeben, 20 mC/cm^2 . Beschreibung der Versuchsweise, die einige Verbesserungen gegenüber der ursprünglichen Methode bringt. Wiedergabe eines Beispiels: an einem Hund werden Elektrocardiogramm, Atmungskurve und Radiocardiogramm synchron registriert.

Bandow.

Isotopen und radioaktive Indikatoren. S. auch Nr. 14563, 14565.

Elektronenmikroskop. S. auch Nr. 14424.

15385 Jean Leroux et Jean-Jacques Trillat. *Étude comparative des poussières minérales atmosphériques de quelques grandes villes.* J. Rech. **5**, 389—391, 1954,

Nr. 27. (Paris, Sorbonne.) Im atmosphärischen Staub verschiedener Großstädte wurde mittels Röntgenbeugungsaufnahmen Quarz, Gips, Anhydrid, Calcit, Feldspat, Magnetit und Hämatit nachgewiesen. Eine quantitative Analyse ergibt eine befriedigende Übereinstimmung mit der chemischen Bestimmung.

M. Wiedemann.

Staub. S. auch Nr. 14794.

15386 A. S. Gordon, Charles Frye and M. S. Sadove. *Comparative studies of new push-pull methods for pole-top resuscitation.* Elect. Engng., N. Y. 72, 132—137, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Coll. Med.)

15387 E. W. Oesterreich. *Discussion of article on comparative studies of the new push-pull methods for pole-top resuscitation.* Elect. Engng., N. Y. 72, 137—140, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Penn., Duquesne Light Co.) Eingehende, mit Bildern und Meßdaten belegte Diskussion über Methoden zur Wiederbelebung von Bewußtlosen.

Bandow.

Mechanik. S. auch Nr. 14670.

15388 K. F. Bonhoeffer und G. Vollheim. *Über die Wechselwirkung von Aktivitätswellen auf passiven Eisendraht.* Z. Naturf. 8b, 406—410, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. phys. Chem.) Verff. berichten über verschiedene Versuche am OSTWALD-LILLIESchen Nervenmodell, die mit den Befunden von YAMAGIWA übereinstimmen und nach KATZ und SCHMITT ihre Analogie im Verhalten der Nerven finden. Eine stationäre Aktivitätswelle auf einem passiven Eisendraht, der sich in konzentrierter HNO_3 befindet, springt nicht auf einen benachbarten Draht über, erzeugt aber dort vorübergehende Polarisierung und damit Änderungen in der Aktivierbarkeit. Bei metallischem Kontakt springt die Aktivitätswelle über. Aktivitätswellen, die auf benachbarten Drähten nebeneinander laufen, beeinflussen sich gegenseitig, es kommt zu einer „Synchronisierung“. Die gemeinsame Geschwindigkeit ist kleiner als die einer Welle für den einzelnen Draht. Ferner fanden Verff., daß die Anwesenheit eines metallischen Leiters in der Nähe des passiven Fe-Drahts die Geschwindigkeit der Aktivitätswelle erhöht. Besonders stark wirken frisch repassivierte Fe-Drähte infolge des sehr geringen Polarisationswiderstands ihrer Oberfläche. Ein hierzu analoger Effekt ist bei den Nerven nicht zu erwarten.

M. Wiedemann.

15389 Pierre Buser et Mme Denise Albe-Fessard. *Premiers résultats d'une analyse de l'activité électrique du cortex cérébral du chat par microélectrodes intracellulaires.* C. R. Acad. Sci., Paris 236, 1197—1199, 1953, Nr. 11. (16. März.) Vorläufige Versuche an 17 Katzen in leichter Anaesthesie. Mit sehr feinen Elektroden wird die Reaktion auf Reize mit zwei verschieden angekoppelten Verstärkern in Abhängigkeit von der Einstichtiefe registriert. Der Durchtritt durch die Zellen ergibt Potentialsprünge. Die Reaktion der einzelnen Nervenzelle besteht aus kurzdauernden und aus langsam ablaufenden Vorgängen, deren Dauer (40—80 msec) der am ganzen Organ meßbaren entspricht. Die der Erwartung z. T. widersprechende Polarität wirft neue Fragen auf.

Bandow.

15390 R. Reiter. *Nachweis der biologischen Wirksamkeit elektrischer Wechselfelder niedriger Frequenz.* Naturwissenschaften 41, 22—23, 1954, Nr. 1. (Jan.) (München, Phys.-Bioklimat. Forschungsst.)

H. Ebert.

15391 R. A. Weale. *Light absorption by the lens of the human eye.* Opt. acta 1, 107—110, 1954, Nr. 2. (Sept.) (London, Inst. Ophthalmol., M. R. C. Group Res.

Physiol. of Vision.) An zwei frischen menschlichen Augenlinsen wurde die spektrale Absorption im Bereich zwischen 420 und 650 $m\mu$ gemessen. Die schon früher von FISCHER entdeckte Absorptionsbande bei 530 $m\mu$ tritt auch hier auf. Die genaue Kenntnis der spektralen Absorption der vor der Netzhaut liegenden optischen Medien ist erforderlich, wenn man Folgerungen aus individuellen Unterschieden der spektralen Augenempfindlichkeit ziehen will. Schober.

15392 George Wald, Paul K. Brown and Patricia H. Smith. *Cyanopsin, a new pigment of cone vision.* Science **118**, 505—508, 1953, Nr. 3070. (30. Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Biol. Lab.) Bisher war bekannt, daß aus der Verbindung des Retinen I mit Skotopsin der Sehpurpur, aus der Verbindung derselben Substanz mit Photopsin der Tagessehestoff Iodopsin entsteht. Ebenso war bekannt, daß aus der Verbindung von Retinen II mit Skotopsin der Fischsehpurpur, das Porphyropsin, entsteht. Der entsprechende Tagessehestoff, also die Verbindung von Retinen II mit Photopsin stellt eine blaue, lichtempfindliche Substanz mit dem Absorptionsmaximum bei 620 $m\mu$ dar, für die der Autor den Namen Cyanopsin vorschlägt. Die Substanz kann künstlich erzeugt werden. Ihr Nachweis in der lebenden Netzhaut ist bisher nicht gelungen, wenn auch die elektrophysiologischen Untersuchungen von GRANIT im Schildkrötenauge auf ihr Vorhandensein hinweisen. Schober.

15393 G. S. Brindley. *The order of coincidence required for visual threshold.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 673—676, 1954, Nr. 9 (Nr. 417B). (1. Sept.) (Farnborough, Hants., R.A.F. Inst. Aviation Med.) Verf. behandelt die Frage, wieviel Quantenereignisse in Koinzidenz auftreten müssen, damit ein Aufblitzen visuell beobachtet werden kann und setzt sich mit den Theorien von BOUMAN und VAN DER VELDE auseinander. Aus den vorliegenden experimentellen Untersuchungen ergibt sich, daß die Koinzidenz, von der der Schwellenwert für solche Blitze abhängt, zum mindesten vierfach sein muß. v. Harlem.

15394 Mathew Alpern. *Metakontrast.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 648—657, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, O., State Univ., School Optometry.) Unter Metakontrast versteht man die Herabsetzung der subjektiven Helligkeit eines Testfeldes durch einen nachfolgenden Lichtreiz. Der Metakontrast hängt von der Testfeldleuchtdichte, der Dauer des Testreizes und des Folgeireizes, der gegenseitigen Lage der beiden Reize auf der Netzhaut und weiteren Umständen ab. Das Ausmaß des Metakontrastes steigt mit der relativen Leuchtdichte und Dauer des Folgeireizes und sinkt mit der gegenseitigen Entfernung auf der Netzhaut. Er wird nicht innerhalb der fovealen Zone von 2° gefunden. Die experimentellen Ergebnisse lassen es wahrscheinlich werden, daß der Metakontrast durch gegenseitige Beeinflussung der Neuronen, die vom ursprünglichen Reiz erregt sind, und der extraneuralen Rezeptorteile für den zweiten Reiz zustande kommt. Schober.

15395 Mathew Alpern and John J. Faris. *Note on the electrical response of the human eye during dark adaptation.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 74—79, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Forest Grove, Oregon, Pacific Univ.) Aus dem Verhalten des Elektroretinogramms für das menschliche Auge bei kräftigen Lichtblitzen in der auf den Reiz folgenden Adaptationszeit kann der Umschaltvorgang zwischen Zapfen und Stäbchensehen entnommen werden. Die Adaptationskurven zeigen nach etwa 7 min Dunkeladaptation den charakteristischen, schon von der Adaptometermessung her bekannten KOHLRAUSCH-Knick. Schober.

15396 Howard D. Baker. *The instantaneous threshold and early dark adaptation.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 798—803, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Tallahassee, Florida,

State Univ., Dep. Psychol.) Mit einem weißen Testfeld von 1° Durchmesser wurden die foveale und parafoveale Schwelle unmittelbar vor, gleichzeitig mit und unmittelbar nach Auslöschen des Hell-Adaptationsfeldes gemessen. Etwa 0,2 sec vor Beginn der Dunkeladaptation beginnen die Schwellen zu wachsen, erreichen ein Maximum während der ersten Zeit der Dunkeladaptation und sinken dann wieder ab. Die Ergebnisse, im besonderen die anomale Schwellenerhöhung vor Beginn der Dunkeladaptation, werden in Zusammenhang mit der HECHTSchen Theorie des Sehpurpurzerfalls gebracht. Schober.

15397 Walter C. Michels. *An interpretation of the bril scale of subjective brightness.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 70—74, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Bryn Mawr, Penn., Bryn Mawr Coll.) Die von HANES aufgestellte „Bril-scala“ soll den Zusammenhang zwischen der Leuchtdichte B und der Helligkeit eines Lichtreizes L ergeben. Sie lautet $B = c \cdot L^{0,38}$ für den Bereich zwischen 0,01 und 100 mL (0,1—1000 asb). Sie beruht auf den experimentellen Daten für das erweiterte WEBER-FECHNERsche Gesetz, berücksichtigt aber nicht den Einfluß des Adaptationszustandes. In der vorliegenden Arbeit wird die Bril-scala kritisch betrachtet und ihre durch die Adaptation bedingten Grenzen festgelegt. Schober.

Das Sehen. S. auch Nr. 15030.

15398 Kenneth N. Ogle. *Precision and validity of stereoscopic depth perception from double images.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 906—913, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, Minn., Mayo Found, Mayo Clinic, Sec. Biophys. Res.) Untersuchung über die Genauigkeit des empirischen Horopters und über die Ursachen für die Abweichung seines Aussehens von dem des geometrischen Horopters. Die Genauigkeit der an Doppelbildern gefundenen beidäugigen Tiefenschärfe scheint exponentiell mit zunehmender Disparation der beiden Netzhautbilder abzunehmen. Die beste Übereinstimmung zwischen den beiden Horoptern wird gefunden, wenn das Testobjekt ungefähr im halben Tiefenabstand zum Fixierpunkt liegt. Schober.

15399 Earl A. Alluisi and George S. Harker. *The stereoptometer — a simple haploscopic instrument for the study of binocular space perception.* Science **117**, 682—683, 1953, Nr. 3051. (19. Juni.) (Fort Knox, Kent., Army Med. Res. Lab., Psychol. Dep.) Beschreibung eines einfachen Haploskops zur Messung der binokularen Raumwahrnehmung. Schober.

15400 Mary P. Lord. *Binocular eye movements at high convergence.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 171—172, 1951, Nr. 2 (Nr. 374B). (1. Febr.) (London, Imp Coll.; and Chelsea Polytechn.) Lichtelektrische Messungen der binokularen Einstellbewegungen des Auges bei hohen Konvergenzwinkeln unter Zuhilfenahme des Hornhautreflexes. Schober.

15401 A. Chapanis and Rita M. Halsey. *Photopic thresholds for red light in an unselected sample of color-deficient individuals.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 62—63, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Psychol. Lab.) Beitrag zur Frage, ob es einen stetigen Übergang von den normalen Trichromaten zu den Deuteranomalien einerseits und zu den Protanomalien andererseits hinsichtlich der Empfindlichkeit gegen Rotlicht der Wellenlänge 640 m μ gibt. Die an 63 Versuchspersonen mit defektem Farbensinn erhaltenen Ergebnisse zeigen zwar deutliche Unterschiede zwischen den Protanomalien und den Deuteranomalien, aber teilweise auch ein bisher unbekanntes Verhalten, z. B. für den Deuteranomalien charakteristische Farbverwechslung und für den Protanomalien charakteristische Verringerung der Hellempfindlichkeit bei 640 m μ . Schober.

15402 L. C. Thomson. *Sensations aroused by monochromatic stimuli and their prediction.* Opt. acta **1**, 93—102, 1954, Nr. 2. (Sept.) (London, Inst. Ophthalmol., M.R.C. Group Res. Physiol. of Vision.) In einem hellen Umfeld wechselnder Sättigung wurden in beliebiger Reihenfolge verschiedene Testfarben dargeboten. Besonders genau wurden die Testfarben Orange, Gelb, Grün und Blaugrün geprüft. Die MÜLLERSche Theorie der Farbwahrnehmung sagt teilweise richtig den Farbbereich voraus, in dem die Testfarben bei dem entsprechenden Umfeld erscheinen. Schober.

Farbempfindung. S. auch Nr. 15026.

Farbenlehre. S. auch Nr. 15233.

15403 Ellwood J. King and Donald S. Rodbell. *An experimental color comparator.* J. opt. Soc. Amer. **41**, 830—835, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Inst. Coop. Res.) Beschreibung einer zu Experimentierzwecken gebauten Apparatur zur Farbmessung; die Verf. weisen darauf hin, daß das Instrument zwar zuverlässig arbeitet, aber sehr teuer ist und viele empfindliche Einzelteile enthält, die einer ständigen Überwachung bedürfen. Dziobek.

Farbenmessung. S. auch Nr. 15093.

15404 J. Meiler. *Die Unschärfe von Verstärkerfolien.* Fortschr. Röntgenstr. **80**, 749—754, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Erlangen, Siemens-Reiniger-Wke. AG., Röntg. Lab.) Für verschiedene Röhrenspannungen und -ströme wurde die Belichtungsverteilung verschiedener Verstärkerfolien bei der Abbildung eines Spaltes von 0,016 mm ermittelt, um ein Maß für die Unschärfe zu erhalten. Die Lichtintensitätskurven, d. h. die Abhängigkeit der Intensität vom Abstand von der Spaltmitte sind e-Funktionen, deren Steilheit bei gleichem Maximalwert der Intensität in der Spaltmitte ein Maß für die Unschärfe ist. Diese nimmt bei der gleichen Folie sowohl mit der Röhrenspannung (Streuung) als auch mit dem Röhrenstrom zu und ist bei hochverstärkenden Folien größer als bei feineichnenden Folien. W. Hübner.

15405 H. Verse. *Ein Universalgerät für Röntgen-Bewegungsbestrahlung.* Philips tech. Rdsch. **15**, 205—214, 1954, Nr. 8. (Febr.) (Hamburg-Fuhlsbüttel.) Nachdem sich die „Bewegungsbestrahlung“, d. h. die Bestrahlung mit bewegter Röntgenröhre, in den letzten Jahren in der Tiefentherapie in weitem Maße durchgesetzt hat, wurden von der Industrie Geräte entwickelt, die den mechanischen Ablauf der Röhrenbewegung in reproduzierbarer, handlicher und sicherer Weise gewährleisten. Hier wird ein solches Gerät dargestellt. Es erlaubt zwei unabhängige Röhrenbewegungen um den horizontal gelagerten Patienten: eine Rotation und eine Translation. Der Artikel gibt außerdem einige Hinweise über die Technik der Lagerung des Patienten. Heuse.

Röntgen. S. auch Nr. 15143.

15406 Roland A. Blomgren, Edwin J. Hart and Leon S. Markheim. *Radioactive cobalt laboratory for chemical research.* Rev. sci. Instrum. **24**, 298—303, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab., Remote Control Engng., Chem. Div.) Für chemische Untersuchungen mit $\text{Co}^{60} t_h = 5,3 \text{ a}$; β -Strahlung 0,31 MeV, 2γ -Strahlen von 1,33 und 1,17 MeV wurden Bestrahlungskammern konstruiert, die seit längerer Zeit in Benützung sind. Die eine hat die Innenausdehnung 20 inch Durchmesser und 14 inch Höhe, Gewicht 9000 Pfund. Es können bis zu fünf Co-Quellen im oberen Teil beweglich angebracht werden, die Gesamt-

aktivität in der Kammer kann bis zu 100 Curie betragen; diese Kammer eignet sich vor allem zur Prüfung der Dosis-Abhängigkeit. Die Intensität der Quellen betrug 400, 55, 25, 10 und 0,4 Curie. Die zweite Kammer ist mit einer 400 Curie-Quelle ausgestattet, die in zwei verschiedene Höhlungen versenkt werden kann. Die eine dieser Höhlungen ist ein Thermostat für Temperaturen zwischen -30 und $+130^\circ\text{C}$. Es wurden auch Vorrichtungen getroffen für intermittierende γ -Bestrahlung. Mehrere Abbildungen sind beigelegt. Die Sicherheitsmaßnahmen sind genau geschildert, ebenso die Bedienung der Bestrahlungskammern.

M. Wiedemann.

15407 S. W. Ross, E. Tochilin and B. W. Shumway. *Measurements of cyclotron neutron and gamma fields for animal irradiation studies.* Phys. Rev. (2) **93**, 945, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U.S. Naval Radiol. Defense Lab.) Durch Beschuß eines dicken Berylliumtargets mit 20 MeV-Deuteronen wurden Neutronen produziert, deren Intensität und Winkelverteilung mit Schwefeldetektoren gemessen wurde. In Vorwärtsrichtung betrug der Neutronenfluß $5 \cdot 10^8$ Neutronen/cm²/μ Amp · min in einer Entfernung von 30 inch vom Target. Die Halbwertsbreite der Winkelverteilung betrug 32° . Der relative Neutronenfluß oberhalb der Schwefelschwelle wurde an Hand eines mit 15 MeV-Deuteronen erhaltenen Spektrums (B. L. COHEN und C. E. FALK, Phys. Rev. **84**, 173, 1951) abgeschätzt. Auf dieser Basis gilt $2 \cdot 10^3$ Neutronen/cm² gleich 1 rep. Der begleitende thermische Neutronenfluß, der mit Goldfolien gemessen wurde, war so klein, daß davon keine merkliche Ionisation zu erwarten war. Der Anteil der γ -Strahlung zur gesamten rep-Dosis betrug nicht mehr als 10%. 20 rep von 2 MeV-Neutronen bewirken dieselbe Schwärzung eines Normalfilms wie 1 r der Ra- γ -Strahlung.

Knecht.

15408 W. S. Moos, W. J. Henderson and J. W. Beattie. *Various absorption coefficients for 23.5-MeV X-rays.* Science **118**, 300—301, 1953, Nr. 3063. (11. Sept.) (Chicago, Ill., Univ. Dep. Radiol.) Die Absorptionskoeffizienten und Halbwertschichten von Wasser, Glas, Zinkbromid und Bleiglas werden für die Röntgenstrahlen eines 23,5 MeV Betatrons mittels eines Victoreen-Dosimeters und einer Fingerhutkammer gemessen und mit den entsprechenden Werten von reinem Blei verglichen. Die Messungen dienen als Unterlage zur optimalen Bemessung von Beobachtungsfenstern im Therapieraum des Betatrons.

W. Hübner.

15409 H. R. Schinz. *Zwei Jahre Forschung und Erfahrung mit dem 31-MeV-Betatron am Kantonsspital in Zürich.* Fortschr. Röntgenstr. **80**, 1—28, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Zürich, Univ., Radiotherap. Klinik.)

15410 Hedi Fritz-Niggli. *Biologische Versuche mit dem 31-MeV-Betatron.* Fortschr. Röntgenstr. **80**, 28—38, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Zürich, Univ., Radiotherap. Klinik.)

J. S. Laughlin, J. Ovadia, G. Shapiro and Z. Abdun-Nabi. *High-power betatron for cancer therapy.* Electronics **26**, 1953, Nr. 10, S. 146—151. (Okt.) (New York, N. Y., Memorial Center Cancer a. Allied Diseases, Sloan-Kettering Inst., Dep. Phys. a. Biophys.)

H. Ebert.

15411 James H. Schulman and Howard W. Etzel. *Small-volume dosimeter for X-rays and gamma-rays.* Science **118**, 184—186, 1953, Nr. 3059. (14. Aug.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Chem. Branch, Metall. Div.) Silberaktiviertes Phosphatglas hat die Eigenschaft nach Bestrahlung mit Röntgen- und Gammastrahlen unter UV-Licht orange zu fluoreszieren, während es unbestrahlt nicht oder sehr wenig fluoresziert. Die Intensität des Fluoreszenzlichtes

ist über einen großen Bereich der Dosisleistung proportional der Dosis. Der Effekt beruht auf der Entstehung stabiler Lumineszenzzentren, die auch monatelang nach der Bestrahlung erhalten bleiben, wenn das Glas im Dunklen aufbewahrt wird. Eine Anordnung zur quantitativen Auswertung dieser Radiophotolumineszenz wird beschrieben und Meßergebnisse über die Abhängigkeit der durch den Ausgangsstrom eines Photomultipliers gemessenen Intensität der Lumineszenz von der Dosis zwischen 0 und 450 r bei Röntgenstrahlen sowie über die Abhängigkeit der relativen Empfindlichkeit von der Energie der einfallenden Strahlung zwischen 25 und 1250 kV werden mitgeteilt. H. Hübner.

15412 Jack Moshman and Arthur C. Upton. *Depigmentation of hair as a biological radiation dosimeter.* Science **119**, 186—187, 1954, Nr. 3084. (5. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Math. Panel Biol. Div.) Anlässlich der Atomversuche bei Eniwetok wurden etwa 3000 Mäuse der Gamma- und Neutronenstrahlung ausgesetzt und danach eine Depigmentation der Fellhaare beobachtet. Diese Erscheinung wurde systematisch untersucht und für verschiedene Körperbereiche eine Gesetzmäßigkeit zwischen dem Grad der Depigmentierung und der verabfolgten Dosis festgestellt. W. Hübner.

15413 J. E. Morgan, F. W. Chambers jr., D. T. O'Connor and J. T. Istock. *A direct-reading rate meter for high-intensity penetrating radiation.* Rev. sci. Instrum. **24**, 938—943, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Bethesda, Maryl., Naval Med. Res. Inst.; White Oak, Maryl., Naval Ordn. Lab.) Es wurden die technischen Schwierigkeiten untersucht, die bei der Messung von Röntgenstrahlintensitäten von 100—5000 r/min bei Spitzenspannungen der Röntgenröhre zwischen 400 und 2000 kV auftreten. Bei Ausdehnung des Bereiches gewöhnlicher Kondensor-Elektrometer-Dosismesser mittels Absorber nimmt nicht nur die Energieabhängigkeit zu, sondern es wird auch eine deutliche Verschiebung der effektiven geometrischen Anordnung der Ionisationskammer bewirkt. Es hat sich gezeigt, daß Kondensorkammern mit einem Bereich über 100 r größere Fehler infolge dielektrischer Verluste zeigen, insbesondere bei Strahlungsenergien oberhalb 200 kV Spitzenspannung der Röntgenröhre. Ein Fehler geht in die Sättigungsspannung nicht ein, wenn die Belichtungszeiten für den Vollausschlag 2 sec überschreiten. Ein Schaltkreis wurde entwickelt, um die bekannten Wellenlängencharakteristiken der „Luftwand“-Fingerhutkammern mit dem linearen Ansprechen eines tragbaren D'ARSONVAL-Galvanometers zu verbinden. Eine 25 r Viktoreen-Kammer zeigt lineare Charakteristik von 35 bis 5500 r/min.

Knecht.

H. D. Brurer and Jesse D. Perkinson, jr. *A comparison of iodine-131 counting methods.* Nucleonics **10**, 1952, Nr. 10, S. 57—61. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Inst. Nucl. Studies. Med. Div.) H. Ebert.

Röntgen- und Radiumdosimetrie. S. auch Nr. 14375.

15414 H. Gajewski. *Physikalische und aufnahmetechnische Gesichtspunkte bei Röntgenaufnahmen mit hohen Spannungen.* Fortschr. Röntgenstr. **80**, 643—649, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Erlangen, Siemens-Reiniger-Werke AG., Fototech. Lab.) Die Ergebnisse seiner Untersuchungen am Wasserphantom, an einem Plexiglasphantom mit LANDOLT-Ringen sowie der praktischen Aufnahmen am Patienten führen den Verf. zu dem Schluß, daß sich Hartstrahltaufnahmen noch bis 150 kV mit Vorteil durchführen lassen. Der Verzicht auf die Verstärkerfolie, die Anwendung kleiner Brennflecke und kurzer Belichtungszeiten geben eine Verbesserung der Detailerkennbarkeit bei Vergrößerung des Objektaufnahmefanges. Die Herabsetzung der Röhrenbelastung sowie der Strahlenbelastung des Patienten werden als weitere Vorteile angeführt (vgl. nachstehendes Ref.) R. Jaeger.

15415 E. Fenner. *Zusammenhänge zwischen Röhrenleistung, Brennleckabmessungen und Röhrenspannung.* Fortschr. Röntgenstr. 80, 649—652, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Erlangen, Siemens-Reiniger-Werke AG., Vakuum-Lab.) Die vorliegende Arbeit befaßt sich wie die vorstehende mit den Einflüssen der höheren Röntgenspannungen auf das diagnostische Bild. Dabei ist hervorzuheben, daß bei Variationen der Objekte und der Röhrenspannungen die ausschließliche Verwendung nur eines Fokus nicht zu optimalen Aufnahmeverhältnissen führt, sondern daß dabei die Röhrenleistung und die Abmessungen des Brennfleckes jeweils angepaßt werden müssen, sodaß der Einsatz von Doppelfokusröhren erforderlich ist. R. Jaeger.

15416 H. Schober und M. Roggenhausen. *Untersuchungen über den Einfluß der Farbe von Filmunterlage und Betrachtungslicht auf die Detailerkennbarkeit von Röntgenfilmen.* Fortschr. Röntgenstr. 80, 638—643, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Borstel, Tuberkulose-Forschungsinstit., Inst. exp. Biol. Med.) Um zu einem Urteil über die Vorteile einer blaugefärbten gegenüber einer ungefärbten Unterlage der Röntgenfilme zu kommen, wurden mit dem Thoraxphantom nach SCHÖBER ausführliche Untersuchungen mit verschiedenen gefärbten Unterlagen durchgeführt. Im Rotlicht ist die Detailerkennbarkeit deutlich schlechter als in farbloser, gelbgrüner oder blauer Beleuchtung. Die rote Farbe des Glühlampenlichtes muß entweder durch eine blaue Unterlage oder Färbung des Schaukastenlichtes kompensiert werden. Zwischen wirklich farbloser, blauer oder gelbgrüner Beleuchtung ließ sich kein Unterschied in der Fehlererkennbarkeit feststellen. R. Jaeger.

15417 D. Trincker. *Über die monokulare Adaptation für röntgenologische Zwecke.* Fortschr. Röntgenstr. 80, 655—658, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Greifswald, Univ., Physiol. Inst.) Zu der Methode der monokularen Adaptation bemerkt der Verf., daß gegen die anschließend binokulare Betrachtung des Schirmbildes ernste Bedenken bestehen, daß es sich dagegen empfiehlt, in diesem Falle auch die Betrachtung monokular durchzuführen. Die Sehschärfe ist dabei jedoch geringer, und vom sinnesphysiologischen Standpunkt aus ist der binokularen Adaptation mit der Rotglas-Adaptationsbrille nach TRENDLENBURG unbedingt der Vorzug zu geben. R. Jaeger.

15418 G. Spiegler. *Das Röntgenbild — dosimetrisch betrachtet.* Fortschr. Röntgenstr. 80, 754—762, 1954, Nr. 6. (Juni.) (London, Roy. Cancer Hosp., Phys. Dep.) Das Dosisrelief eines Röntgenbildes unter Berücksichtigung der Härtungsgleichwerte und der Halbwertsschichten der durchstrahlten Körperstellen ermöglicht eine physikalische Deutung der optimalen Eigenschaften der Röntgenstrahlung und des Films bzw. der Folie und erlaubt die Schaffung gleicher Voraussetzungen zur Beurteilung von Röntgenaufnahmen. W. Hübner.

15419 Earl E. Jacobs and A. Stanley Holt. *Absorption spectra of crystalline chlorophyll derivatives.* J. chem. Phys. 20, 1326, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Photosynthesis Res. Proj., Dep. Bot.) Während Chlorophylle selbst nicht kristallisieren, gelingt es, Abkömmlinge davon, bei denen die Seitenkette durch eine Methyl- oder Äthylgruppe ersetzt ist, zur Kristallisation zu bringen. Davon wurden kolloidale Lösungen hergestellt, indem die in Aceton gelösten Kristalle mit Wasser verdünnt wurden. Die Absorptionsspektren dieser Kolloide unterscheiden sich beträchtlich von denen der wirklichen Lösungen in Aceton, auch wenn der Einfluß der Lichtstreuung berücksichtigt wird, und zwar ist der Unterschied von der Größe der Mikrokristalle abhängig, die durch Variation der Chlorophyllidkonzentration und der Menge an zugegebenem Wasser verändert werden kann. Die Ergebnisse werden mit den Gasspektren und den Spektren der isolierten Kristalle verglichen, ferner wird versucht, die Änderung der Spektren mit der Kristallgröße theoretisch zu deuten. P. Haug.

15420 Earl E. Jacobs, Albert E. Vatter and A. Stanley Holt. *Crystalline chlorophyll and bacteriochlorophyll.* J. chem. Phys. 21, 2246—2247, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Urbana, Ill., Univ., Photosynthesis Res. Proj., Dep. Bot.) Chlorophyll a kann in kristallisierter Form erhalten werden, wenn zu einer Lösung in Aceton Wasser, das Ca^{++} -Ionen enthält, zugesetzt wird. Ein elektronenmikroskopisches Bild und Röntgenbeugungsaufnahmen sind wiedergegeben. Die rote Absorptionsbande liegt beim kristallisierten Chlorophyll zwischen 735 und 770 $\text{m}\mu$, beim kolloidalen dagegen zwischen 670 und 675 $\text{m}\mu$. Weitere Methoden zur Gewinnung von kristallisiertem Chlorophyll a sind: Verdampfung der organischen Lösungsmittel aus einer konzentrierten Chlorophylllösung in 25% Äther + 75% Petroläther, die auf eine Wasserschicht aufgebracht worden war; ferner die Verdampfung von Aceton aus einer konzentrierten Lösung in Aceton, das 1% Wasser enthielt. Bakteriochlorophyll kann durch Verdampfung des Äthers aus einer 25% Äther + 75% Petrolätherlösung erhalten werden. Hierbei ist die Gegenwart von Wasser nicht erforderlich.
M. Wiedemann.

Spektren biologisch wichtiger Substanzen. S. auch Nr. 15005, 15076.

15421 G. C. Baldwin and Leonard B. Clark. *Radioactivity induced in yeast by 100 Mev X-radiation.* Science 117, 9—10, 1953, Nr. 3027. (2. Jan.) (Schenectady, N. Y., The Knolls, Res. Lab.; Gen. Electr. Co., Biol. Dep.) Verff. bestrahlten Hefeböcke mit Röntgenstrahlen von einem 100 MeV-Betatron. Resultate über die induzierte Aktivität: keine kurzlebigen Aktivitäten mit $0,5 \text{ sec} < T < 125 \text{ sec}$; die induzierten Aktivitäten sind O^{15} , C^{11} und N^{13} ; die Dosisrate infolge induzierter Aktivität beträgt größenordnungsmäßig das $2 \cdot 10^{-5}$ -fache der infolge direkter Absorption der Röntgenstrahlung.
Daniel.

15422 D. B. Zilversmit and Moris L. Shore. *A hydrodynamic model of isotope distribution in living organisms.* Nucleonics 10, 1952, Nr. 10, S. 32—34. (Okt.) (Memphis, Tenn. Univ., Div. Physiol.)
H. Ebert.

15423 W. Dittrich. *Indirekte Strahlenwirkung und zeitliche Dosisverteilung.* Z. Naturf. 8b, 10—13, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Hamburg-Eppendorf, Univ.-Frauenklinik.) Auf Grund der Versuche von BRASCH, HUBER und WALCH über den Einfluß der zeitlichen Dosisverteilung auf die Ionenausbeute bei der Zerstörung von Tartrazin durch energiereiche Elektronenblitze wird eine Näherungsrechnung zur Deutung dieser Ergebnisse angestellt und befriedigende Übereinstimmung gefunden.
W. Hübner.

15424 Raymond E. Zirkle and William Bloom. *Irradiation of parts of individual cells.* Science 117, 487—493, 1953, Nr. 3045. (8. Mai.) (Chicago, Ill., Inst. Radiobiol. Biophys.; Dep. Anatomy.) VAN DE GRAAFF-Generator. 1 MeV Protonen. Herstellung eines Mikrostrahls von 2,5 μ Durchmesser durch verschiedene, eingehend beschriebene Vorrichtungen. Beobachtung der Zellen mit Phasenkontrastmikroskop. Vergleich mit der Wirkung von Röntgenstrahlen. Die Protonen wirken qualitativ ebenso. Recht häufig werden kleine Nebenkerne gebildet. Einige Dutzend Protonen erzeugen starke Aberrationen der Chromosomen. Dagegen bleiben einige tausend Protonen in anderen Teilen der Zellen unwirksam.
Bandow.

15425 Robert A. Monroe, John H. Rust and Bernard F. Trum. *Sublethal total body irradiation and I^{131} metabolism in the rat thyroid.* Science 119, 65—66, 1954, Nr. 3080. (8. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Univ. Tenn.-Atomic Energy Comm. Agricult. Res. Progr.) Es wurden Ratten einer Strahlung von 333 r und 665 r von einer Co^{60} -Strahlenquelle und von 500 r von einer Röntgenröhre (250 kV.) aus-

gesetzt. Die Dosisleistung war in allen Versuchen etwa 34,5 r/min. J^{131} (100 μ /Ratte) wurde 1 oder 7 oder 30 Tage nach der Bestrahlung den Tieren i. p. injiziert. Eine Veränderung gegenüber den Kontrollen wurde nur bei den Tieren beobachtet, die 1 Tag nach einer Bestrahlung mit 500 r oder 665 r injiziert wurden. Nach der Co^{60} -Bestrahlung (665 r) akkumulierten die Versuchstiere doppelt so viel J^{131} , nach der Röntgenbestrahlung (500 r) viermal so viel J^{131} als die Kontrolltiere. Es wurden (nach TAUROG und CHAIKOFF) proteingebundene und Thyroxinfraktionen hergestellt und festgestellt, daß in ihnen das J^{131} im gleichen Verhältnis gegenüber den Kontrollen gestiegen war. Daraus wurde geschlossen, daß die Thyroidsynthese durch die Bestrahlung nicht direkt beeinflußt wird. Heuse.

15426 A. Graffi, H. Kriegel, H. Schreiber und F. Windisch. *Die photosensibilisierende Wirkung verschiedener cancerogener und nicht cancerogener Kohlenwasserstoffe auf die Hefezellen.* Z. Naturf. 8b, 142—145, 1953, Nr. 3. (März.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. Strahlenf.; Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Med. Biol.) Berichtigung ebenda S. 328, Nr. 6. (Juni.) Die photosensibilisierende Wirkung der cancerogenen Kohlenwasserstoffe 3,4-Benzpyren und 9,10-Dimethyl-1,2-benzanthracen sowie der nicht cancerogenen Anthracen und Pyren auf Hefezellen (*Unterhefe Saccharomyces cerevisiae*) wurde untersucht. Die Überlebenskurven der Hefezellen nach Speicherung der Kohlenwasserstoffe und anschließender UV-Bestrahlung werden diskutiert. Sie sind fast alle, am besten die des Benzpyrens, mit Eintrefferkurven vereinbar. Die stärkste photodynamische Wirkung zeigt Benzpyren. Eine Parallelität zwischen cancerogener und photodynamischer Wirksamkeit besteht nicht. M. Wiedemann.

15427 Max Perlitz and Albert Kelner. *The reduction by reactivating light of the frequency of phenocopies induced by ultraviolet light in drosophila melanogaster.* Science 118, 165—166, 1953, Nr. 3058. (7. Aug.) (Waltham, Mass., Brandeis Univ.) Puppen werden mit einer UV-Lampe, die hauptsächlich 2537 Å emittiert, und anschließend mit sichtbarem Licht (Wolframlampe, Wasserfilter) bestrahlt. Dadurch wird im Vergleich zu reiner UV-Bestrahlung die Lebensdauer der Taufliegen erhöht und das Auftreten von abnormen Tieren vermindert. Nach längerer Zwischenzeit und bei Anwendung vor der UV-Bestrahlung hat das sichtbare Licht keine Wirkung. Bandow.

15428 Ernst Spode. *Die Wirkung des sichtbaren Spektralbereiches der optischen Strahlung auf das periphere Blutbild.* Naturwissenschaften 41, 21—22, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. Strahlenf.) H. Ebert.

15429 R. van der Veen. *Photosynthese.* Philips tech. Rdsch. 14, 343—348, 1953, Nr. 11. (Mai.) Eine sehr klare allgemeine Übersicht über den Stand der Kenntnis, ohne daß auf Einzelheiten eingegangen wird, und mit nur wenigen Zitaten. Abbildung von Kurven aus dem Philips-Laboratorium in Eindhoven, in denen für das Anfangsstadium der Photosynthese CO_2 -Aufnahme und Fluoreszenzintensität wiedergegeben werden. Die Fluoreszenzintensität verläuft — abgesehen von den allerersten Anfangsabschnitten — nahezu parallel der Photosynthese. Bandow.

15430 M. E. Morton. *Colloidal chromic radiophosphate in high yields for radiotherapy.* Nucleonics 10, 1952, Nr. 11, S. 92—96. (Nov.) (Long Beach, Calif., Veterans Administr. Hosp., Radios isot. Unit.) H. Ebert.

15431 H. Langendorff. *Der gegenwärtige Stand des biologischen Strahlenschutzproblems.* Fortschr. Röntgenstr. 80, 581—587, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Freiburg-Heiligenberg.) Das Strahlenschutzproblem wird vom Verf. unter dem Aspekt der

nach der Bestrahlung einsetzenden radiochemischen Prozesse und unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Forschung behandelt. Die chemischen Reaktionsprodukte (Radikale, Peroxyde) üben im wesentlichen ihre Wirkung auf bestimmte Enzymsysteme aus. Die Beeinflussung der Reaktionsprozesse kann durch chemische Körper, Temperatur, Sauerstoffmangel u. ä. erfolgen. Ferner wird nachgewiesen, daß die strahlenbedingten Vorgänge auch nach eingetretenem Strahleninsult noch beeinflussbar sind.

R. Jaeger.

15432 M. Dorneich und A. Sewkor. *Strahlenschutzmessungen an einem Schirmbild-Serien-Aufnahmegerät.* Fortschr. Röntgenstr. 80, 762—769, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Frankfurt a. M., Max-Planck-Inst. Biophys.) Nach einer Beschreibung des verwendeten Dosismessers mit zwei auswechselbaren Kammern mit einem Volumen von 250 cm³ bzw. 2000 cm³ werden die Meßergebnisse und Bestrahlungsbedingungen an einem Schirmbildserienaufnahmegerät mitgeteilt. Die Messungen dienen zur Ermittlung der Strahlenbelastung des Bedienungspersonals (Personendosis) und zur Beurteilung des Strahlenschutzes des Gerätes (Ortsdosisleistung). Es ergab sich, daß für normalen Betrieb mit 625 Aufnahmen pro Tag der Schutz ausreicht, daß aber bei der höchstmöglichen Benutzung von 2000 Aufnahmen an einigen Stellen erhebliche Überschreitungen der zulässigen Dosis auftreten können.

W. Hübner.

15433 H. Burger und J. Lehmann. *Strahlenschutz durch Periston N.* Naturwissenschaften 41, 190, 1954, Nr. 8. (Apr.) (Tübingen, Universitätsfrauenklin.) Auf der Suche nach Stoffen, die auch bei Verabreichung nach der Bestrahlung wirksam sind, untersuchten die Verf. an 300 gesunden männlichen Ratten Periston N. Die Behandlung erfolgte eine Stunde nach Bestrahlung mit 1000 bzw. 1500 r sowie an drei weiteren Tagen. Die deutliche Herabsetzung der Mortalität ist durch Ausschwemmung der giftigen Zellzerfallsprodukte über die Niere zu erklären.

R. Jaeger.

15434 Elemer R. Gabrieli. *Radioactive colloids — increased danger.* Science 118, 282—283, 1953, Nr. 3062. (4. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ. School Med., Dep. Physiol. Internal Med., Sec. Med. Phys.) Es wird auf die möglichen Gefahren der intravenösen Injektion radioaktiver Kolloide für diagnostische Zwecke hingewiesen. Die Aufnahme der Kolloide erfolgt zu 80—90% durch die Zellen des Reticuloendothels. Dieses gehört, wie neuere Tierversuche abweichend von älteren Resultaten ergeben haben, zu den besonders strahlungsempfindlichen Geweben. Außerdem muß man bedenken, daß die lokale Strahlungs-dosis wegen der Konzentration der aktiven Kolloide in diesen Zellen besonders hoch wird.

G. Schumann.

15435 Charles Sheer and Jay Tittman. *Boron carbide bricks for neutron absorption.* Rev. sci. Instrum. 22, 837—838, 1951, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Es wird ein Verfahren beschrieben zur Herstellung von Bausteinen aus B₄C-Pulver. Über die Wirksamkeit dieser Bausteine als Neutronenabsorber wurden Messungen im Energiebereich 1 bis 100 eV gemacht.

Nierhaus.

15436 S. H. Cohn, J. K. Gong and M. C. Fishler. *Studies on EDTA treatment of internal radioactive contamination.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 1, S. 56—61. (Jan.) (San Francisco, Calif., U.S. Naval Radiol. Defense Lab., Biol. a. Med. Sci. Div.)

H. Ebert.

Strahlenschädigung, Strahlenschutz. S. auch Nr. 14569, 15144.

15437 Hans Bomke. *Evidence for the nonexistence of a new highly penetrating component of the solar radiation.* Science 118, 255—256, 1953, Nr. 3061. (28. Aug.) (Belmar, N. J., Evans Signal Lab., Appl. Phys. Branch, Measurements Sec.) Die von M. TAKATA (Bioklim. Beibl. 8, 17, 1941) beobachteten Sonnenaufgangseffekte in der Flockung des menschlichen Blutserums wurden in ausführlichen Meßreihen während der Jahre 1950 (Herbst) bis 1952 (Frühjahr) mit verbesserter Meßtechnik nachgeprüft. Der TAKATASche Effekt konnte nicht bestätigt werden. Auch der von TAKATA festgestellte Einfluß einer elektrischen Aufladung der Versuchsperson konnte nicht reproduziert werden. Kiepenheuer.

X. Astrophysik

D. Barbier. Henri Mineur †. Ann. Astrophys. 18, 239—242, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) Schön.

15438 H. Spencer Jones. *Cloudiness in relation to choice of astronomical sites.* Science 116, 572, 1952, Nr. 3021. (21. Nov.) (Herstmonceux Castle, Hailsham Sussex, Engl., Roy. Greenwich Obs.) Wichtige Veröffentlichung des Vorstandes der Greenwich-Sternwarte zu dem Satze von S. L. HESS: „Aus den Bewölkungsverhältnissen bei Tag kann man noch lange nicht auf die bei Nacht schließen“ (s. diese Ber. 32, 1276, 1953). — Verf. vergleicht die Bewölkungsverhältnisse der alten Sternwarte in Greenwich einerseits, der neuen Sternwarte in Herstmonceux Castle, Hailsham, Sussex andererseits; letztere Station liegt nahe der Küste. Die Bewölkung bei Tag wird auf Grund der Registrierung der Sonnenscheindauer beurteilt, die bei Nacht aus den Ausmessungen der Lichtschwänze, welche Aufnahmen von α bzw. δ Ursae minoris mit einer kleinen Kamera zeigen. — Satz: Die Sonnenscheindauer ist in Herstmonceux um 40% größer als in Greenwich; die nächtlichen Aufzeichnungen in Herstmonceux geben einen Überschuß von 6% über die in Greenwich. Der Unterschied wird der Neigung zur Bildung von Cu-Wolken an der mehr landeinwärts gelegenen Station zugeschrieben.

Stöckl.

15439 Royal Greenwich Observatory. Annual Report for 1952—1953. Nature, Lond. 172, 1034, 1953, Nr. 4388. (5. Dez.) H. Ebert.

Verfahren. S. auch Nr. 15544.

15440 Ralph A. Alpher, James W. Follin jr. and Robert C. Herman. *Physical conditions in the initial stages of the expanding universe.* Phys. Rev. (2) 92, 1347 bis 1361, 1953, Nr. 6. (15. Dez.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Die Welt vor und während der Epoche der Elementenentstehung hat man beschrieben als „Lichtkosmos“, in dem die „Strahlung“ weitaus dichter ist als die „Materie“. Dies ist nur darin richtig, daß die gesamte Energiedichte sehr groß war gegen die der Nukleonen; das hier bestimmte Weltmodell unterscheidet sich aber vom reinen Lichtkosmos dadurch, daß man neben elektromagnetischer Strahlung auch π - und μ -Mesonen, Elektronenpaare und Neutrinos mit allen möglichen Umwandlungen beobachtet. So ergibt sich durch numerische Integrationen, daß all diese im thermodynamischen Gleichgewicht stehen, bis beim Weltalter 10^{-4} sec die Mesonen sich vernichten, so daß sich von da an die Neutrinos nicht mehr an Reaktionen beteiligen (einfrieren); bei 0,2 sec beginnt die Vernichtung der Elektronenpaare, und von 10 sec bis 30 min erfolgt die Elementenbildung. Diese ist nach der von Verff. entwickelten Neutronen-

Einfang-Theorie (s. diese Ber. **30**, 966, 1951 und Phys. Rev. **84**, 60, 1951) entscheidend bestimmt durch die Dichten von Protonen und Neutronen zu Beginn des Prozesses. Deren Verhältnis wäre 1 : 7 bei bloßer Beachtung des freien Zerfalls der Neutronen, durch Einrechnung aller Reaktionen mit Elektronenpaaren und Neutrinos 4 : 1 (HAYASHI, Progr. Theoret. Phys. **5**, 224, 1950); und hier findet man 5 : 1. Letzterer Unterschied folgt 1. aus dem verbesserten Weltmodell; 2. einer von der Temperatur der sonstigen Strahlung und Materie abweichenden Temperatur der „eingefrorenen“ Neutrinos; 3. der Benutzung relativistischer Quantenstatistik; 4. dem neuen Wert von ROBSON (s. diese Ber. **31**, 185, 1952) für die Lebensdauer des Neutrons. Da die Entwicklung bis zum Weltalter $5 \cdot 10^{-5}$ sec noch außerhalb des Geltungsbereiches der bewährten Gravitations- und Teilchentheorien liegt, läßt sich auch die Gesamtdichte der Nukleonen nicht theoretisch herleiten. Just.

15441 Louis Roy. *Expansion de l'univers et champ cosmologique.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 763—765, 1953, Nr. 8. (23. Febr.) Der Versuch, die kosmische Expansion durch die NEWTONSche Mechanik zu beschreiben, würde eine zum Abstände proportionale Abstoßungskraft erfordern. Just.

15442 W. H. McCrea. *Astrophysical considerations regarding Freundlich's red-shift.* Phil. Mag. (7) **45**, 1010—1018, 1954, Nr. 369. (Okt.) (Roy. Holloway Coll.) Gegen die Deutung des neuen Rotverschiebungseffekts, auf den FREUNDLICH kürzlich aufmerksam machte, durch Photon-Photon-Wechselwirkung wird eingewendet, daß dann bei Bedeckungsveränderlichen Wirkungen auftreten müßten, die durch die Beobachtung sicher nicht bestätigt werden. Auch die Identifizierung der durch die Rötung der primären Strahlung entzogenen Energie mit der kosmischen Radiostrahlung führt im Fall der Galaxis zu Widersprüchen mit der Beobachtung. Ferner besteht keine Übereinstimmung mit der empirischen Variation der Rotverschiebung über die Sonnenscheibe, und bei anderen Objekten ist die Übereinstimmung mit den Beobachtungsdaten unsicher. Schließlich hält es Verf. aus theoretischen Gründen nicht für notwendig, neben der Gravitationsrotverschiebung und der Fluchtbewegung der Spiralnebel noch eine weitere allgemeine Rotverschiebung zu postulieren. Klauder.

15443 E. Margaret Burbidge and C. R. Burbidge. *On the observational data relating to Freundlich's proposed red-shift law.* Phil. Mag. (7) **45**, 1019—1022, 1954, Nr. 369. (Okt.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Das Beobachtungsmaterial, das FREUNDLICH zur Begründung seines Rotverschiebungsgesetzes benützt hat, wird kritisch geprüft mit dem Ergebnis, daß alle von ihm betrachteten Linienverschiebungen bis auf den Anteil, der der Gravitationsrotverschiebung zuzuschreiben ist, sich durch Relativbewegungen von Sternen oder Bewegungen in den Sternatmosphären erklären lassen. Klauder.

15444 D. ter Haar. *Some more remarks on Freundlich's red-shift.* Phil. Mag. (7) **45**, 1023—1024, 1954, Nr. 369. (Okt.) (St. Andrews, Univ., St. Salvator's Coll.) Verf. hält trotz der von MCCREA und BURBIDGE-BURBIDGE an den FREUNDLICHschen Arbeiten geübten Kritik die Existenz von Linienverschiebungen in Sternspektren, die durch die derzeitige astrophysikalische Theorie nicht erklärt werden, für gesichert und glaubt daher, wie MCCREA, daß das Problem sowohl von seiten der Beobachtung, wie auch der Theorie Beachtung verdiene, wenn auch der erste Versuch, den Befund formelmäßig zu fassen und theoretisch zu interpretieren, Einwänden ausgesetzt sei. Klauder.

15445 Guy C. Omer jr. *An incomplete cosmological model.* Phys. Rev. (2) **83**, 896, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Bei der

heutigen Fragwürdigkeit von Schätzungen kosmischer Entfernungen und Massendichten muß die Konstruktion kosmologischer Modelle auf diese Unsicherheiten Rücksicht nehmen.

Just.

15446 Amalkumar Raychaudhuri. *Condensations in expanding cosmologic models.* Phys. Rev. (2) **86**, 90—92, 1952, Nr. 1. (1. Apr.) (Calcutta, Ind., Asutosh Coll., Phys. Lab.) Die übliche Metrik des expandierenden Kosmos setzt Verf. an mit einer kugelsymmetrischen Inhomogenität von Dichte $\rho(r, t)$, Druck $p(r, t)$ und Krümmungsradius $R(r, t)$ und benutzt die Erhaltungssätze $T_r^{\nu}|_{\nu} = T_t^{\nu}|_{\nu} = 0$ sowie eine der EINSTEINSchen Gleichungen, nämlich $R_{,t} = 0$. Im Falle $R > 0$ gilt für den Dichtegradienten $\rho' = \partial\rho/\partial r$ dann $\partial/\partial t \ln |\rho'| < 0$ und $\partial/\partial t \ln |\rho'/\rho| > 0$, die „absolute“ Inhomogenität nimmt also mit der Zeit t ab, die „relative“ jedoch zu. Obwohl die heutige Dichte in den Spiralnebeln geringer ist als in früheren Epochen, muß demnach ihr Verhältnis zur Dichte in den „Zwischenräumen“ größer sein als früher.

Just.

15447 A. G. W. Cameron. *Origin of anomalous abundances of the elements in giant stars.* Phys. Rev. (2) **93**, 932, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Infolge der Erschöpfung an Wasserstoff ist zu erwarten, daß der Kern eines Riesensternes zusammenschrumpft und die zentrale Temperatur ansteigt, bis thermonukleare Reaktionen mit Helium auftreten. Bei etwa 10^8 °K setzt die Reaktion $C^{13}(\alpha, n)O^{16}$ ziemlich rasch ein. Es wird angenommen, daß C^{13} eine Gleichgewichtshäufigkeit von etwa 20% der Kohlenstoff- plus Stickstoffkerne hat, um die große Kohlenstoffhäufigkeit in Sternen mit R- und N-Spektren zu erklären. Die resultierenden Neutronen werden von dem umgebenden Material eingefangen, und zwar proportional zum Produkt aus der kosmischen Häufigkeit mal dem Einfangsquerschnitt (für $E_n \approx 10$ keV). Die letzteren Größen sind nur für die häufigen leichten Elemente bekannt. Eine Überschlagsrechnung zeigt jedoch, daß ein schwerer Kern ($A \approx 100$) bis zu 20 Neutronen einfangen kann. Die Kerne mit magischen Zahlen Sr^{88} , Y^{89} , Zr^{90} , Ba^{138} , La^{139} , Ce^{140} , Pr^{141} , Nd^{142} und Pb^{208} wirken als Senke für die Ansammlung schwerer Kerne. Die meisten dieser Elemente haben nachgewiesenermaßen anomal hohe Häufigkeiten in Sternen mit S-Spektren und in „Ba II“-Sternen. Die Entstehung des großen Te-Gehaltes, der im Gleichgewicht mit Nachbarelementen steht, folgt ebenfalls aus dieser Theorie.

Knecht.

15448 Sydney Chapman. *The viscosity and thermal conductivity of a completely ionized gas.* Astrophys. J. **120**, 151—155, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Univ. Michigan Obs.; Univ. Alaska, Geophys. Inst.) Die vom Verf. entwickelten allgemeinen Formeln für die erste Näherung der Viskosität und Wärmeleitfähigkeit in einem Gasmisch werden für den Fall eines vollständig ionisierten Gases spezialisiert. Für zwei Sonderfälle — ionisierter atomarer Wasserstoff und Gas aus vollständig ionisierten Atomen der Atomzahl 20 — werden die Formeln zur Erläuterung numerisch ausgewertet.

Klauder.

15449 Zdeněk Kopal. *The propagation of shock waves in self-gravitating gas spheres.* Astrophys. J. **120**, 159—171, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Manchester Univ., Dep. Astron.) Die Arbeit untersucht, frühere Rechnungen fortsetzend (CARRUS, FOW, HAAS, KOPAL, s. diese Berichte **30** 902, 1631, 1951), die Ausbreitung und Eigenschaften sphärischer Stoßwellen, die in einem Stern durch eine zentrale Explosion ausgelöst werden, für den Fall, daß die bei der Explosion freiwerdende Energie klein ist gegen die potentielle und thermische Energie des Sterns im Gleichgewichtszustand. Mögliche Lösungen des Problems findet Verf. für den Bereich $1,5 < \alpha < 2,5$, worin α den Exponenten in der Gleichgewichtsbeziehung zwischen Dichte ρ und Mittelpunktsabstand r — $\rho \sim r^{-\alpha}$ — bedeutet unter der

Annahme, daß der Stern aus einatomigem Gas besteht. Jedem α entspricht ein bestimmter Wert der MACHschen Zahl M . Für sieben M werden detaillierte numerische Integrationen durchgeführt.

Klauder.

15450 Guro Gjellestad. *On the elongation of a fluid sphere in a uniform external magnetic field.* Astrophys. J. **120**, 172—177, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Yerkes Obs.) Es wird nachgewiesen, daß homogene inkompressible Flüssigkeiten von unendlicher elektrischer Leitfähigkeit, in denen anfänglich kein inneres Magnetfeld vorhanden ist, in einem gleichförmigen äußeren Magnetfeld die Gestalt von Sphäroiden, die in Richtung des Feldes verlängert sind, anzunehmen bestrebt sind. Anwendung auf Gaswolken in einem Spiralarm, in dem ein Magnetfeld von etwa $7 \cdot 10^{-6}$ Gauß existiert, ergibt für größere Wolken merkliche Verlängerung, während kleinere in dünne fadenförmige Gebilde auseinandergezogen werden.

Klauder.

15451 J. B. Oke. *A study of the atmospheres of early O and Of stars.* Astrophys. J. **120**, 22—40, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Princeton Univ. Obs.) Äquivalentbreiten von allen meßbaren Absorptionslinien des Bereichs λ 3300 bis λ 4900 wurden von acht O- und Of-Sternen auf Spektralaufnahmen mit 10,2 Å/mm Dispersion gemessen. Aus der Analyse werden Elektronendichte, effektive Schwerebeschleunigung, Häufigkeit chemischer Elemente und ähnliche Daten abgeleitet. Ferner werden für Of-Sterne auch plausible Werte von Masse, Leuchtkraft und Radius ermittelt, die den wenigen direkt gemessenen Werten nahekommen. Einige Emissionslinien (NIII λ 4634 und λ 4640, HeII λ 4686) wurden ebenfalls photometriert. Ihre Profile und Intensitäten scheinen bereits innerhalb weniger Stunden Änderungen zu untergehen. Verf. führt Gründe an, die nahelegen, daß die Emissionslinien in oberen Atmosphärenschichten und nicht in ausgedehnten Hüllen gebildet werden.

Miczaika.

15452 G. R. Burbidge and E. Margaret Burbidge. *The abnormal atmosphere of AG Pegasi.* Astrophys. J. **120**, 76—82, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Cambridge, Engl.) AG Pegasi ist ein B-Stern, dessen Gesamthelligkeit und Emissionslinien bemerkenswerten Änderungen untergehen; er scheint auch ein veränderliches Magnetfeld zu besitzen. Verff. haben die Äquivalentbreiten zahlreicher Linien, zumeist in Emission, zwischen λ 3662 und λ 4924 gemessen. Aus den Intensitäten der BALMER-Linien wird auf Ausdehnung der äußeren Atmosphäre von etwa 400 Sterndurchmessern geschlossen. Es wird vermutet, daß das beobachtete Magnetfeld in den äußeren Zonen der ausgedehnten Atmosphäre auftritt.

Miczaika.

15453 Lyman Spitzer jr. *Behavior of matter in space.* Astrophys. J. **120**, 1—17, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Princeton Univ. Obs.) In der 7. HENRY NORRIS RUSSELL Lecture wird über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse über das Verhalten interstellarer Materie berichtet. Ein großer Teil des Vortrages ist der Temperatur der interstellaren Materie einschließlich der HI- und HII-Regionen sowie den die Temperatur bestimmenden Heiz- und Kühlprozessen gewidmet. Der zweite Teil beschäftigt sich mit den Bewegungen des interstellaren Gases, wobei Prozesse, die Druckgleichgewicht herzustellen suchen, thermische Kräfte, die Bewegungen verursachen (interstellare „Winde“, Rückstoßphänomene bei Neubildung von heißen Sternen) und Instabilitäten des RAYLEIGH-TAYLOR-Typus betrachtet werden. Ein abschließendes Kapitel behandelt die einschlägigen Theorien über magnetische Felder im interstellaren Raum und ihre Rolle bei der Bildung von Spiralarmen.

Miczaika.

15454 E. A. Frieman. *On „elephant-trunk“ structures in the region of O associations.* Astrophys. J. **120**, 18—21, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Princeton Univ. Obs.)

Verf. zeigt, daß die Annahme, O-Sterne bilden sich in Wolken interstellaren Wasserstoffs, wobei es zur Beschleunigung der in Wolkenform verbleibenden überschüssigen Materie kommt, auch zur Ausbildung von Instabilitäten des RAYLEIGH-TAYLOR-Typus führt. Rüsselförmige Strukturelemente der Verteilung der interstellaren Materie in der Umgebung von O-Assoziationen werden damit erklärt. Abschätzungen der linearen Dimensionen sind vereinbar mit den beobachteten Abmessungen im Fall des Haufens NGC 2244. Miczaika.

15455 W. A. Hiltner. *Polarization of a heavily obscured clustering of OB stars in Cygnus.* Astrophys. J. **120**, 178—179, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Yerkes Obs.; MacDonald Obs.) Eine Gruppe von OB-Sternen in einer Gegend starker interstellarer Absorption im Cygnus wurde auf interstellare Polarisation untersucht. Betrag und Richtung der Polarisation sind nicht mit der Stärke der Absorption korreliert. Verf. nimmt an, daß die Polarisationsunterschiede der Mitglieder dieser O-Assoziation nicht eine Folge von Polarisation und Depolarisation innerhalb einer Reihe von Materiewolken, sondern eher von Ungleichförmigkeiten der Orientierung der polarisierenden Partikeln sind. Miczaika.

15456 W. A. Hiltner. *Early-type stars in the direction of the galactic center.* Astrophys. J. **120**, 41—47, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Yerkes Obs.; McDonald Obs.) Von 41 Sternen frühen Spektraltyps (O und B), die sich in einer Gruppe in Richtung auf das galaktische Zentrum befinden, hat Verf. Farben, Helligkeiten und Polarisationsgrad lichtelektrisch gemessen. Spektraltypen wurden von W. W. MORGAN bestimmt. Die Entfernung der Gruppe wird zu 3,0 kpc ermittelt. Sie steht wahrscheinlich mit einem Spiralarm in Verbindung. Die interstellare Polarisation des Lichts der Gruppenmitglieder wächst mit der interstellaren Rotverfärbung. Miczaika.

15457 S. W. McCuskey. *Variations in the stellar luminosity function. VI. A region in Monoceros.* Astrophys. J. **120**, 139—150, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Case Inst. Techn. Warner and Swasey Obs.) Von 2983 Sternen eines $16,4^\circ$ großen Feldes mit dem Zentrum bei RA $6^h 51^m$, Dekl. $-1^\circ 3'$ (1950) wurden Spektraltypen, Rotindices und photographische Helligkeiten bestimmt. Bis zu einer Entfernung von 500 pc ist keine interstellare Absorption nachweisbar; von dort bis zu 2500 pc wird sie durch einen Absorptionskoeffizienten von $1\frac{1}{2}$ /kpc gekennzeichnet. Verf. leitet den Verlauf der Sterndichte ab und ermittelt die Häufigkeitsfunktion der Leuchtkräfte für Entfernungen von 100, 200, 400 und 600 pc; sie ähnelt weitgehend der Standardfunktion von VAN RHIJN. Miczaika.

15458 J. J. Nassau and V. M. Blanco. *Bright late M-type stars near the galactic equator.* Astrophys. J. **120**, 118—128, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Case Inst. Technol.) Warner and Swasey Obs.) Es wird ein Katalog von 384 Sternen mit Spektraltypen M 5 und später in einem 4° breiten (gal. Breite $+2^\circ$ bis -2°) Gürtel zwischen gal. Länge 333° bis 201° (über 0°) mitgeteilt. 67 Sterne davon sind vermutlich helligkeitsveränderlich. Alle Sterne wurden auf Objektivprismaaufnahmen des Spektralbereichs λ 6800 bis λ 8800 klassifiziert und sind heller als $8^m 2$ im Infraroten. Miczaika.

15459 J. J. Nassau and V. M. Blanco. *Carbon stars at the galactic equator in a zone 4° wide.* Astrophys. J. **120**, 129—138, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Case Inst. Technol.) Warner and Swasey Obs.) Verff. teilen ein Verzeichnis von 271 Kohlenstoff-Sternen mit, die sie in einem 4° breiten Streifen (gal. Breite $+2^\circ$ bis -2°) zwischen gal. Länge 333° bis 201° (über 0°) auf Objektivprismaaufnahmen des Spektralbereichs λ 6800 bis λ 8800 gefunden haben. Es wird ein Kriterium vorgeschlagen, um Sterne der Spektraltypen N und R zu trennen. Die Grenzhelligkeit des Katalogs ist etwa 11^m im Infraroten. Miczaika.

15460 Merle F. Walker. *A second photoelectric study of 16 Lacertae.* *Astrophys. J.* **120**, 58—65, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Berkeley, Univ. California, Astr. Dep.) Im Jahre 1952 ausgeführte photoelektrische Helligkeitsmessungen des β -Cephei-Sterns 16 Lacertae ergeben von Nacht zu Nacht veränderliche Amplituden des Lichtwechsels, die der bekannten 17tägigen Amplitudenvariation überlagert sind. Verf. hat Messungen im infraroten, gelben und ultravioletten Spektralbereich ausgeführt; sie zeigen an, daß sich die Temperatur der Sternoberfläche um etwa 1000°K mit dem vierstündigen Lichtwechselzyklus ändert. Das Temperaturmaximum fällt mit dem Helligkeitsmaximum zusammen. Unter Heranziehung von Radialgeschwindigkeitsmessungen wird gezeigt, daß die Meßergebnisse mit der Pulsationstheorie nicht im Einklang stehen. Miczaika.

15461 Horace W. Babcock. *The magnetic variable HD 188 041.* *Astrophys. J.* **120**, 66—75, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Mount Wilson Obs. and Palomar Obs.) Der F-Stern HD 188 041 hat ein veränderliches Magnetfeld. 75 Messungen des Verf. während der letzten sieben Jahre ergeben, daß das Feld von 600 bis 4800 Gauß mit 226^d Periode ohne Wechsel der Polarität schwankt. Auch die Intensität einiger Spektrallinien ändert sich mit dieser Periode, Eu II-, Gd II- und Sr II-Linien sind verstärkt, wenn das Feld stark ist, jedoch weist die Kurve der Intensitätsänderungen der Linien individuelle Unterschiede der Form und Phase gegen die Magnetfeldkurve auf. Die Radialgeschwindigkeit unterliegt geringen und unregelmäßigen Änderungen. Miczaika.

15462 A. van Hoof, M. de Ridder and O. Struve. *Note on the spectrum of 16 Lacertae.* *Astrophys. J.* **120**, 179—181, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Louvain, Belg., Univ.; Berkeley Astr. Dep.) Aus Messungen auf COUDÉ-Spektren des β -Cephei-Sterns 16 Lacertae scheint hervorzugehen, daß die Radialgeschwindigkeitskurve der BALMER-Linien etwas gegen die der übrigen Linien verzögert ist. Die K-Linie des Ca II ist dreifach, zwei Komponenten sind interstellaren Ursprungs; die stellare Komponente unterliegt der Variation der Radialgeschwindigkeit, ist aber offenbar konstant in Intensität (0,053 Å). Radialgeschwindigkeit und Äquivalentbreite der interstellaren Komponenten wurden gemessen. Miczaika.

15463 William Liller and Lawrence A. Aller. *Photoelectric spectrophotometry of planetary nebulae.* *Astrophys. J.* **120**, 48—57, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Ann. Arbor Univ. Michigan.) Mit einem lichtelektrischen Photometer, einem 10° -Objektivprisma und einem SCHMIDT-Teleskop wurden die Intensitäten der Emissionslinien N_1 , N_2 und $H\beta$ im Spektrum von zwölf helleren planetarischen Nebeln gemessen. Die Messungen wurden sowohl auf Registrierungen des gesamten Nebelspektrums durch Laufenlassen des Objekts im Bildfeld als auch durch Photometrierung von Partien des Spektrums, die durch Diaphragmen ausgeblendet wurden, erhalten. Für N_1/N_2 ergibt sich im Mittel 3,03. Die Elektronendichten liegen zwischen 10^3 und 10^4 cm^{-3} . Die Elektronentemperaturen der Nebel ergeben sich zwischen 8000°K und 20000°K . Sie stehen in keiner ausgeprägten Beziehung zu der nach der ZANSTRASchen Methode gefundenen Temperatur des Zentralsterns. Miczaika.

15464 Hugh M. Johnson. *Physical and galactic characteristics of planetary nebulae.* *Astrophys. J.* **120**, 182—183, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Yerkes Obs.) Verf. findet für 36 planetarische Nebel Korrelationen zwischen dem Intensitätsverhältnis von $[OIII]\lambda\ 4959/H\beta$ und der Temperatur des Zentralsterns sowie dem Abstand von der galaktischen Ebene. Miczaika.

15465 Heinrich Siedentopf. *Methoden und Ergebnisse der Radioastronomie. I. Teil.* *Z. angew. Phys.* **6**, 376—384, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Tübingen, Univ.,

Astron. Inst.) A. Beobachtungsmethoden: Antennen, Nachweisgrenze und Intensitätsmessung radioastronomischer Quellen, Interferometer. B. Radioastronomie der Sonne: Die thermische Emission der Korona, die variable Radioemission von Störgebieten der Sonne. C. Isolierte Rauschquellen: Supernovae, Filamentnebel, normale Spiralnebel, außergalaktische Quellen großer Intensität. Kiepenheuer.

15466 J. G. Bolton, K. C. Westfold, G. J. Stanley and O. B. Slee. *Galactic radiation at radio frequencies. VII. Discrete sources with large angular widths.* Aust. J. Phys. 7, 96—109, 1954, Nr. 1. (März.) (Sydney, Univ.; C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Im Zuge systematischer Beobachtungen der galaktischen Strahlung im Radiofrequenzbereich (Größenordnung 100 MHz) wurden von den Verff. mehr als zwanzig diskrete Strahlungsquellen festgestellt, die eine Winkelausdehnung von 1° und mehr zeigen. Die Untersuchungen erfolgten mit drei verschiedenen Empfangsanlagen: einem 72 Fuß-Reflektor, einem modifizierten See-Interferometer und einem Azimut-Interferometer. Die benutzten Beobachtungseinrichtungen wie auch die Arbeitsmethoden sind ausführlich beschrieben, die Ergebnisse in Diagrammen und einer Tabelle veranschaulicht. Soweit möglich, werden die Befunde denen anderer Autoren gegenübergestellt und die Möglichkeit ihrer Einordnung nach gewissen Typen-Gruppen von Strahlern diskutiert. Ausführungen über die Grenzen der heutigen Interferenztechniken beschließen den Bericht. Wießner.

15467 J. G. Bolton, G. J. Stanley and O. B. Slee. *Galactic radiation at radio frequencies. VIII. Discrete sources at 100 Mc/s between declinations $+50^\circ$ and -50° .* Aust. J. Phys. 7, 110—129, 1954, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) In Fortführung früherer Untersuchungen berichten Verff. über eine Durchmusterung des Deklinationsbereiches von $+50^\circ$ bis -50° , bei der insgesamt 104 diskrete 100 MHz-Strahler festgestellt wurden. Verglichen mit den Ergebnissen anderer Beobachter ist dies die größte Quellenzahl, die bisher ermittelt wurde. Der Hauptgrund hierfür wird in einer Verbesserung der Empfängertechnik gesehen, die einen vollautomatischen Betrieb der Anlage gestattet und eine bessere Sichtbarkeit der zu den Quellen gehörigen Interferenzbilder gewährleistet. Nach einer kurzen Beschreibung der Empfangsanlage und einer summarischen Gegenüberstellung der Ergebnisse mit denen anderer Autoren wird eine vollständige, listenmäßige Zusammenstellung der beobachteten Strahler gegeben. Neben anderen Daten enthält diese die genauen Positionsangaben, die möglichen Beobachtungsfehler und die Strahlungsdichten. Für zehn Strahler gelingt die Identifizierung mit bekannten sichtbaren Objekten, für sie und zahlreiche weitere decken sich überdies die Angaben mit denen anderer Autoren. Sehr ausführlich werden die verschiedenen durchgeführten Untersuchungen miteinander verglichen und schließlich die Verteilung der Strahlungsquellen erörtert. Es ergibt sich eine Häufung von Strahlern aller Intensitäten schlechthin im Bereich des galaktischen Äquators (in Übereinstimmung mit BROWN und HAZARD) und eine solche der starken Strahler im Bereich des Äquators (in Übereinstimmung mit MILLS). Neu beobachtet wird eine Konzentration schwacher Strahler in der südlichen galaktischen Hemisphäre. Gerade zu diesem letzten Punkt werden weitere Diskussionen erwartet. Wießner.

15468 C. A. Shain and C. S. Higgins. *Observations of the general background and discrete sources of 18.3 Mc/s cosmic noise.* Aust. J. Phys. 7, 130—149, 1954, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Die kosmische Kurzwellenstrahlung von 18,3 MHz wurde in der Zone um -32° Dekl. mit einem Richtempfänger von etwa 17° Halbwertsbreite untersucht. Die dazu verwendete

Dipolanordnung wird beschrieben. Die gemessenen Strahlungsintensitäten bestätigen weitgehend frühere Befunde hinsichtlich der allgemeinen räumlichen galaktischen Strahlungsverteilung; darüber hinaus konnten 37 örtliche Strahlungsquellen lokalisiert werden, die sich nach dem Zentrum der Milchstraße hin häufen. Aus den Intensitätsschwankungen der Strahlung dieser Quellen wird geschlossen, daß einige von ihnen Winkelausdehnungen von etwa 1° haben. Die Schwankungen selbst lassen sich mit den bekannten Zustandsänderungen der Ionosphäre nicht in unmittelbare Beziehung setzen, doch kann man aus den Beobachtungen auf örtliche Störquellen von etwa 4 km Ausdehnung in rund 500 km Höhe schließen. Leo.

15469 C. A. Shain. *A comparison of the intensities of cosmic noise observed at 18.3 Mc/s and at 100 Mc/s.* Aust. J. Phys. 7, 150—164, 1954, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Die bei einer Frequenz von 18,3 MHz gemessene räumliche Intensitätsverteilung der kosmischen Kurzwellenstrahlung wird mit früheren Messungen der entsprechenden Verteilung der 100 MHz-Strahlung verglichen. Dabei ergibt sich für beide Frequenzen weitgehende Übereinstimmung. Aus örtlichen Unterschieden lassen sich aber Rückschlüsse auf den Ursprung der verschiedenen Strahlungskomponenten ziehen. Die beobachteten Strahlungsintensitäten setzen sich aus einer allgemeinen Untergrundstrahlung und aus der Emission örtlich lokalisierbarer diskreter Quellen zusammen. Die letzteren haben offenbar sehr unterschiedliche Spektralverteilung; es scheinen aber zwei Schwerpunktgruppen zu bestehen, die bei den genannten Frequenzen ein Verhältnis der Strahlungsintensitäten von etwa 6:1 bzw. 60:1 liefern. Die Beteiligung auch außergalaktischer Objekte nach MILLS Klassifizierung wird diskutiert. Für die Untergrundstrahlung ergibt sich ein wesentlich größerer Intensitätsunterschied zwischen der 18,3 MHz-Strahlung und der 100 MHz-Strahlung, und zwar entspricht dieser im ganzen beobachteten Raumgebiet einem nahezu konstanten mittleren Verhältnis der äquivalenten Strahlungstemperaturen von etwa 120 mit einem geringen Abfall nach dem Milchstraßenzentrum hin. Der Ursprung dieser Untergrundstrahlung ist offenbar nicht von gleicher Art wie die lokalisierten, diskreten Strahlungsquellen. Die örtlichen Unterschiede der Untergrundstrahlung können vermutlich auf Absorption in interstellaren Gaswolken zurückgeführt werden. Leo.

15470 R. Q. Twiss. *On the nature of the discrete radio sources.* Berichtigung. Phil. Mag. (7) 45, 549, 1954, Nr. 364. (Mai.) In der Arbeit von R. Q. TWISS (s. diese Ber. S. 1629) ist für den Exponenten c der Gleichung 14 statt 0,9 nunmehr 0,4 zu setzen. Der erste Term unter dem Integralzeichen in der Gleichung, die α/ν auf Seite 254 bestimmt, muß es heißen: dE/E_0 und nicht $\Theta E/E_0$. Riedhammer.

15471 W. Hanle und H. Scherer. *Versuche zur Polarisation des Sternenlichtes.* Z. Naturf. 6a, 165—166, 1951, Nr. 3. (März.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochschule, Phys. Inst.) Durch einen zwischen Eisenelektroden im Magnetfeld brennenden Lichtbogen kann auf eine Glasplatte eine Schicht von einheitlich orientiertem $\nu\text{-Fe}_2\text{O}_3$ niedergeschlagen werden. Eine solche Schicht ist dichroitisch und kann als Modell angesehen werden für die ausgerichteten Eisenteilchen im interstellaren Raum, die man für die in manchen Himmelsgegenden zu beobachtende Polarisation des Sternenlichtes verantwortlich macht. Nierhaus.

15472 M. G. J. Minnaert. *Über die Ziele der Sonnenphysik.* Phys. Bl. 10, 433 bis 435, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Utrecht.) Schön.

15473 I. Epstein and L. Motz. *The solar internal opacity and constitution.* Astrophys. J. 120, 156—158, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Columbia Univ., Rutherford Obs.)

Ältere Modellrechnungen für den Aufbau der Sonne (s. diese Ber. 31, 314, 1952 u. diese Ber. S. 223) werden mit verbesserten Opazitätsformeln, die den Einfluß der Metalle, der Elektronen und des Wasserstoffs berücksichtigen, wiederholt. Es resultiert folgende chemische Zusammensetzung: 93,1% H, 6,7% He und 0,2% schwere Elemente. Zentraltemperatur und -dichte betragen $12,85 \cdot 10^6$ Grad bzw. $98 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Ein konvektiver Kern enthält 4% der Gesamtmasse und reicht bis 8% des Sonnenradius nach außen. Fast alleinige Energiequelle des Modells ist die p—p-Reaktion. Klauder.

15474 **Hari K. Sen.** *Space charge wave amplification in a shock front and the fine structure of solar radio noise.* Aust. J. Phys. 7, 30—35, 1954, Nr. 1. (März.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Ausgehend von der Näherungsmethode von MOTT-SMITH (1951), die für die Teilchen einer Stoßwellenfront eine nicht-MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung ergibt und vornehmlich für den Fall harter Stöße gültig sein dürfte, und unter Benutzung der Formel von VLASOW (1945) stellt Verf. die Dispersionsgleichung für derartige Teilchen auf. Ihre Lösung läßt erkennen, daß bei der Verstärkung von Raumladungswellen in einer Stoßfront Frequenzbandbreiten von der Größenordnung einiger Prozent der Grundfrequenz zu erwarten sind, die mit der Stoßhärte abnehmen. Ohne näher auf die Möglichkeit einer Umwandlung von Raumladungswellenenergie in elektromagnetische Strahlung innerhalb der Sonnenatmosphäre einzugehen, gibt Verf. im Einklang mit den Darlegungen von DENISSE und ROCARD seiner Vermutung Ausdruck, daß in dieser Richtung die Erklärung für die Feinstruktur des solaren Radiorauschens zu suchen sei. Wießner.

15475 **Charlotte E. Moore.** *Infrared multiplets and the solar spectrum.* J. opt. Soc. Amer. 43, 1014—1019, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Messungen von Sonnenlinien im photographischen Infrarot zwischen 6600 und 13495 Å, wo bisher ungefähr 7400 Linien gefunden wurden, werden verglichen und begutachtet, vor allem, was ihre Identifizierung anbelangt. Als Beispiel für die Übereinstimmung der Termabstände und die Zuverlässigkeit beim Gebrauch solcher Linien im Labor werden Tabellen der Multipletts von CI, NI, OI, Na I, Al I, Si I, Ti I und Fe I angegeben. Überlagerungen von Linien, die aus mehreren Quellen stammen, können durch kleine Unregelmäßigkeiten in den Termabständen als solche erkannt werden. P. Haug.

15476 **Leo Goldberg, Helen W. Dodson and Edith A. Müller.** *The width of H α in solar flares.* Astrophys. J. 120, 83—93, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Pontiac, Univ., Michigan, McMath Hulbert Obs.) Es wird gezeigt, daß die starke Verbreiterung der Emissionslinie H α im Spektrum von Flares zur Zeit ihres Lichtmaximums durch Strahlungsdämpfung und große Häufigkeit von H-Atomen im 2. Quantenzustand — etwa 10^{15} bis 10^{16} cm^{-2} in der Sehlinie — erklärt werden kann. Unter der Annahme, daß die laterale Ausdehnung der Flares groß relativ zu ihrer Dicke ist, wird die Abhängigkeit der Stärke von H α vom Winkelabstand von der Mitte der Sonnenscheibe vorausgesagt. Eine Untersuchung von der Mitte der Sonnenscheibe wird vorausgesagt. Eine Untersuchung von 610 beobachteten Flares ergibt eine ähnliche Abhängigkeit. Ein von ELLISON gefundener Zusammenhang zwischen Linienstärke und Zentralintensität wird durch Selbstabsorption erklärt. STARK-Effekte spielen als Ursache der Verbreiterung von H α nach Ansicht der Verff. keine Rolle. Miczaika.

15477 **Walter Lochte-Holtgreven.** *Wie kommt das Sonnenlicht zustande?* Phys. Bl. 10, 445—451, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Kiel.) Schön.

15478 **Donald E. Billings.** *Photospheric magnetic fields preceding other solar activity.* Astrophys. J. 120, 184—185, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Harvard Univ., High

Altitude Obs.; Univ. Colorado.) An Hand einiger Beispiele wird darauf hingewiesen, daß die von BABCOCK (s. diese Ber. S. 1910, Publ. Astr. Soc. Pacific **64**, 282, 1952) mitgeteilten Magnetogramme der Sonnenoberfläche Beziehungen zu solaren Erscheinungen nachfolgender Rotationen andeuten und unter Umständen zur Voraussage der solaren Aktivität dienen können. Miczaika.

15479 K. E. Machin and P. A. O'Brien. *The emission polar diagram of the radio-frequency radiation from sunspots.* Phil. Mag. (7) **45**, 973—979, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Während die mit Sonnenflecken in Zusammenhang stehende Kurzwellenstrahlung im m-Wellenbereich ein ausgeprägtes Intensitätsmaximum beim Zentralmeridiandurchgang des betreffenden — sichtbaren — Flecks und somit eine enge Bündelung aufweist, konnte aus Messungen im cm-Wellenbereich auf eine wesentlich breitere Streuung dieser Strahlung (über einen größeren Raumwinkel) geschlossen werden. Verff. teilen die Ergebnisse einer quantitativen statistischen, auf der Selbstkorrelationsmethode beruhenden Analyse mehrjähriger täglicher Intensitätsmessungen der solaren Kurzwellenstrahlung mit, welche die Änderung der Fleckenstrahlung mit der Sonnenrotation zu bestimmen gestattet. Für einen „durchschnittlichen“ Sonnenfleck ergeben sich aus den so erhaltenen Strahlungs-Polardiagrammen anguläre Intensitäts-Halbwertsbreiten von jeweils 15° , 20° und 36° für Frequenzen von 81,5, 175 und 500 MHz. Aus der 27tägigen Wiederkehrneigung läßt sich auf eine progressive Abnahme der „Lebensdauer“ dieser Strahlungsquellen mit abnehmenden Frequenzen schließen; während für 175 MHz die Lebensdauer etwa mit der des zugehörigen sichtbaren Flecks übereinstimmt und der betreffende Emissionsherd vielfach über mehrere Sonnenrotationen hinweg beobachtet werden kann, ist sie für 81,5 MHz bereits wesentlich geringer, und die diesbezüglichen Strahlungsquellen zeigen praktisch keine Wiederkehr nach einer 27tägigen solaren Rotationsperiode. H. G. Macht.

15480 F. P. Dolder, W. O. Roberts and D. E. Billings. *Active region prominences and the yellow coronal line.* Astrophys. J. **120**, 112—117, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Boulder, Co., High Altitude Obs.) Beobachtungen der Verff. am High Altitude Observatory in Climax und am Upper Air Research Observatory in Sacramento Peak weisen darauf hin, daß die Gegenden der Sonnenoberfläche, die die gelbe Koronalinie $\lambda 5694$ emittieren, gewöhnlich mit Protuberanzen verbunden sind, die häufig folgende Kennzeichen besitzen: (a) Protuberanzen vom „surge-type“, (b) zahlreiche, verstreute Knoten, (c) kontinuierliche Stränge, (d) abwärts gerichtete Bewegungen von Knoten und Strängen gegen aktive Zentren, (e) scharfe Kurven und „Fokussierungseffekte“ in den Bahnen. Beim Auftreten ruhender Protuberanzen wurde andererseits die gelbe Koronalinie nicht festgestellt. Miczaika.

15481 Leo Goldberg. *The temperature of the low chromosphere.* Astrophys. J. **120**, 185—187, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Pontiac, Univ. Michigan, McMath-Hulbert Obs.) Verff. weist darauf hin, daß die von Raketen aus ausgeführten Messungen an der LYMAN- α -Linie des Sonnenspektrums das WOLLEY-ALLEN-Modell der Chromosphäre der Sonne unterstützen. Insbesondere wird ausgeführt, daß nach diesen Messungen die Chromosphäre in dem Höhenbereich, in dem Wasserstoff neutral ist, nicht isotherm sein kann, und daß die Temperatur an der oberen Grenze der neutralen Wasserstoff enthaltenden Schicht etwa 6030° K betragen muß.

Miczaika.

15482 Gerhard Elwert. *Die weiche Röntgenstrahlung der ungestörten Sonnenkorona.* Z. Naturf. **9a**, 637—653, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) Die Intensität der durch Frei-Frei Übergänge und Photorekombination

von Ionen aus der Korona austretenden weichen Röntgenstrahlung wird unter Berücksichtigung der Absorption für verschiedene Koronatemperaturen berechnet. Das kontinuierliche Spektrum zeigt ein Maximum zwischen 30 und 50 Å während das Maximum der intensiveren Linienstrahlung bei längeren Wellenlängen liegt. Auf die Bedeutung der Strahlung für die Ionosphäre wird hingewiesen.

Kiepenheuer.

15483 R. Grant Athay, Donald E. Billings, John W. Evans and Walter O. Roberts *Emission in hydrogen Balmer lines and continuum in flash spectrum of 1952 total solar eclipse at Khartoum, Sudan.* Astrophys. J. **120**, 94—111, 1954, Nr. 1 (Juli.) (Harvard Univ., High Altitude Obs.; Univ. Colorado.) Die Analyse von Spektrogrammen des Flash-Spektrums der Sonne, die bei der totalen Finsternis 1952 in Khartoum erhalten worden waren, stellte infolge einer Störung der Aufnahmeapparatur erhebliche photometrische Probleme. Verf. entwickelten schließlich eine Methode zur Aufstellung der Kalibrierungskurven, die sich u. a. der Tatsache bediente, daß das Koronakontinuum eine Reproduzierung des photosphärischen Kontinuums ist und seine relative Energieverteilung sich nicht mit dem Abstand vom Sonnenrand ändert. Eine unabhängige Überprüfung der Kalibrierungskurven war möglich, so daß die photometrischen Ergebnisse für die BALMER-Linien H8 bis H31 verläßlich erscheinen. Der durch die Beobachtungen überstrichene Höhenbereich liegt zwischen 100 und 6300 km über dem Sonnenrand; das Auflösungsvermögen in Höhe beträgt im Durchschnitt 108 km. Eine vorläufige Diskussion der Ergebnisse ergibt erhebliche Selbstabsorption der BALMER-Linien und starke Abweichungen vom thermodynamischen Gleichgewicht. Aus den Messungen des chromosphärischen Kontinuums wird geschlossen, daß die Temperatur mit wachsender Höhe stark zunimmt, die Elektronendichte sich jedoch nur wenig ändert.

Miczaika.

Sonnenaufgangseffekt. S. auch Nr. 15437.

XI. Geophysik

15484 Sir Harold Jeffreys. *Half a century in geophysics.* Advanc. Sci., Lond. **1**, 113—119, 1953, Nr. 38. (Sept.)

H. Ebert.

15485 A. Berroth. *Totalregistrierendes Fadenpendel für die absolute Schwerebestimmung.* Geofis. pur. appl. **24**, 11—36, 1953, Jan./Apr. (Pfaffenhofen Kr. Neu-Ulm.) Verf. hält absolute Schweremessungen mit dem Fadenpendel für grundsätzlich möglich, vor allem, weil es überhaupt nur drei Arten von Möglichkeiten gibt, systematische Fehler zu begehen: die elastische Durchbiegung der Meßbrücke oder Bodenplatte, die Bestimmung der Trägheitsmomente von Gewicht und Faden, und schließlich die Fadenelastizität. Nach Auffassung des Verf. müßte es möglich sein, die systematischen Fehler vernachlässigbar klein zu halten, sodaß durch Häufung der Beobachtungen die Bestimmung von g auf 1 mgal erreichbar erscheint. Ein genaues Programm der Messungen wird entworfen. Quarzuhr und Vierpendelapparat als Kontroll- bzw. Referenzapparate werden vorausgesetzt. Da mit dem Koinzidenzverfahren gearbeitet werden müßte, sind Beobachtungszeiten von 90 min unvermeidlich, Zeiten, die ausreichen, um eine FOUCAULTSche Drehung merklich werden zu lassen. Verf. wird dadurch auf die Theorie der FOUCAULTSchen Drehung hingeführt, die er entwickelt und die in der Formel $d\alpha/dt = -k\omega \sin \varphi [1 - \frac{1}{3} \cdot (a/l)^2]$ gipfelt, durch welche die pro Zeiteinheit eintretende Drehung dargestellt wird (k = Behinde-

rungsfaktor, a/l = Amplitude: Pendellänge, ω = Winkelgeschwindigkeit der Erde, φ = geogr. Breite). Für ein Sekundenpendel in 48° Breite wird für eine ganze Schwingung ($= 2T$) eine Drehung von $22,4''$ ($= 1,94 \mu$ am Rande) gefunden, eine Größe, die es zu verhindern oder aber genau zu kontrollieren gilt. Ähnliches gilt von der „elliptischen Abweichung“, deren Theorie ebenfalls hier erstmalig entwickelt wird. Der Massenmittelpunkt bewegt sich nicht auf einem Kreis (bzw. auf einer Kugel), sondern auf einer ellipsenähnlichen Kurve (auf einem ellipsoidähnlichen Körper), was ebenfalls eine Änderung von T und daher auch eine solche von g nach sich zieht. Verf. hat im Jahre 1952 (Geofis. pur. appl. 22, 147, 1952) eine Reihe von Vorschlägen zur Wiederaufnahme von absoluten Pendelmessungen gemacht. Vorliegende Arbeit stellt einen weiteren Beitrag in dieser Richtung dar. Das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut will, um das Potsdamer Schweresystem neu zu fundieren, eine neue absolute g -Bestimmung — und zwar mit der Fadenpendelmethode — vornehmen lassen.

Hardtwig.

15486 Antonio Marussi. *Sulla riduzione regionale e sul metodo delle derivate seconde in gravimetria.* Ann. Geofis. 6, 155—160, 1953, Nr. 2. (Apr.) (Trieste, Univ., Ist. Topogr.) Einleitend wird auf eine Formel von PIZZETTI zurückgegriffen, die, ursprünglich für die Ebene abgeleitet, eine Übertragung auf beliebige Flächen zuläßt, insbesondere aber die praktische Berechnung des BELTRAMISCHEN zweiten Differentialparameters für Flächen gleicher Schwere möglich macht. Die mechanische Bedeutung dieses Differentialparameters auf einer Äquipotentialfläche wird klargestellt und seine Beziehungen zur regionalen Schwerereduktion einerseits, zur zweiten Vertikalableitung der Schwere andererseits, untersucht. Abschließend wird darauf hingewiesen, daß immer dann, wenn die betrachtete Fläche eine Potentialniveaufläche ist, der zweite Differentialparameter leicht aus den geometrischen und dynamischen Elementen des Feldes selbst berechnet werden kann.

Hardtwig.

15487 Antonio Marussi. *Sulla curvatura e torsione del campo di gravità.* Ann. Geofis. 5, 201—207, 1952, Nr. 2. (Apr.) (Trieste, Univ., Ist. Topogr. Geodesia.) In Anlehnung an die Begriffsbildungen der Flächentheorie werden die Begriffe der Krümmung und der Torsion auf das irdische Gravitationsfeld übertragen. Im einzelnen werden die Örter der Krümmung und Torsion Null untersucht. Schließlich wird gezeigt, in welcher Weise vermöge astronomisch-geodätischer Messungen bzw. Messungen mit der EÖTVÖSSCHEN Drehwaage zweiter Art die genannten Größen bestimmt werden können.

Hardtwig.

15488 Carlo Morelli. *Taratura di due gravimetri Worden e collegamenti Europei.* Ann. Geofis. 4, 493—524, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Trieste, Ist. Naz. Geofis., Oss. Geofis.) Verf. unternimmt es hier, die beiden im Besitz des „Istituto Nazionale di Geofisica“ befindlichen WORDEN-Gravimeter (Nr. 50 und 52) zu eichen. Durch Messungen an einer Reihe von 18 deutschen Pendelstationen, deren g -Werte einen Bereich von 1500 mgal überstreichen (von 980,00 bis 981,50 Gal) und Vergleich mit den Instrumentenskalen findet er, daß die vom Erzeuger angegebenen Instrumentenkonstanten bis zu 2% von den gemessenen Werten abweichen. Die neuen Konstanten werden mit einer Genauigkeit von $0,35\%$ bestimmt. Diese Genauigkeit läßt die Gravimeter als vollen Ersatz für Pendelapparate erscheinen (tatsächlicher mittlerer Fehler: $0,5\%$). Für die (indirekten) Anschlüsse an Potsdam wird z. B. gefunden: Uccle $981 \cdot 132,0 \pm 0,2$; Paris $980 \cdot 943,8 \pm 0,3$; De Bilt $980 \cdot 268,8 \pm 0,3$; Kopenhagen $981 \cdot 557,5 \pm 0,4$; Padua $980 \cdot 658,6 \pm 0,4$; Teddington $981 \cdot 196,3 \pm 0,2$; München $980 \cdot 733,0 \pm 0,4$ usw. Die provisorische Korrektur für das gegenwärtige Potsdamer System liegt innerhalb von $-13,9 \pm 3,5$ mgal.

Hardtwig.

15489 Carlo Morelli. *Primo contributo per una rete gravimetrica fondamentale in Italia.* Ann. Geofis. 5, 97—124, 1952, Nr. 1. (Jan.) Im Zuge der geophysikalischen Erschließung Italiens durch das Istituto Nazionale di Geofisica in Rom wurde das Land von einem Netz von Schwerstationen überzogen, die für weitere Messungen als Referenzstationen gedacht sind. Gemessen wurde mit zwei WORDEN-Gravimetern (auf 0,35⁰/₀₀ genau geeicht) und alle Vorsichtsmaßnahmen waren ergriffen worden (Lufttransport, geschlossene Wege in möglichst kurzer Zeit usw.). Die Schlußfehler aller Anschlüsse (die geschlossene Polygone bilden) überschritten nirgends 0,12 mgal, der mittlere Fehler eines Anschlusses ist daher auch sehr klein (z. B. für Rom—Neapel—Catania—Palermo beträgt er $\pm 0,04$ mgal). Alle Fundamentalstationen können daher auch als Anschlußstationen für internationale Anschlüsse dienen. Um solche zu erleichtern, wurden an den meisten zivilen Flugplätzen Hilfsstationen errichtet, mit Anschlüssen derselben an die Hauptstationen. Sechs Prüf- und Eichstationen für Gravimeter mit kleiner Skala, zwei für solche mit großer Skala und eine für beide Arten von Gravimetern vervollständigen das Netz.

Hardtwig.

15490 Carlo Morelli. *Rilievo gravimetrico dell' alto adriatico.* (Sonderdruck aus Ann. Geofis. 7, 1954, Nr. 1.) Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS) 1954, S. 1—16, Nr. 37.

15491 Carlo Morelli. *Rilievo gravimetrico allefoci del Timavo.* (Sonderdruck aus Tecn. ital. (NS) 9, 1954, Nr. 2. März-Apr.) Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS) 1954, S. 3—5, Nr. 38. (Trieste, Oss. Geofis., Ist. Naz. Geofis.)

15492 Carlo Morelli. *Rilievo gravimetrico nel basso Friuli orientale.* (Sonderdruck aus Tecn. ital. (NS) 9, 1954, Nr. 3. Apr./Mai.) Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS) 1954, S. 1—7, Nr. 43.

15493 Carlo Morelli. *Indagini geofisiche per la ricerca del corso sotterraneo del Timavo. Nota 1^a. Misure gravimetriche.* Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS) 1954, S. 1—7, Nr. 54. (Trieste, Oss. Geofis., Ist. Naz. Geofis.) (Sonderdruck aus Tecn. ital. (NS) 9, 1954, Nr. 4. Juni.)

15494 Carlo Morelli. *Variazione diurna della gravità in Europa. Nota 3^a. Soluzione pratica.* Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS.) 1954, S. 579—583, Nr. 55.

15495 C. Morelli. *Tidal gravity corrections for 1954.* (Sonderdruck aus Geophys. Prosp. 2, Suppl. März 1954.) Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS.) 1954, Nr. 56.

H. Ebert.

15496 C. Aquilina. *Le principali ipotesi sull' isostasia.* Ann. Geofis. 5, 367—375, 1952, Nr. 3. (Juli.) (Roma, Univ., Fac. Ingg., Ist. Geofis. Mineraria.) Referierende Arbeit. In ausführlicher Weise werden zunächst die beiden klassischen Hypothesen über die Isostasie, nämlich jene von PRATT und AIRY, dargelegt. Der dritte Abschnitt des Aufsatzes befaßt sich mit den Auffassungen von VENING-MEINESZ und der Wirkung der Belastung auf die innere Massenverteilung und damit auf das isostatische Gleichgewicht. Vergleiche werden angestellt und kritische Bemerkungen vorgebracht.

Hardtwig

15497 Ludger Mintrop. *Der Untergrund der Kontinente und Ozeane nach geophysikalischen Untersuchungen.* Ann. Geofis. 5, 163—200, 1952, Nr. 2. (Apr.) Verf. steht den üblicherweise vorgebrachten Auffassungen über den Aufbau der obersten Erdschichten skeptisch gegenüber. Nach einer sehr eingehenden kritischen

Sichtung des vorhandenen Materials entwirft er ein eigenes Bild vom Aufbau der oberen Erdpartien. Insbesondere zeigt er an Hand von Untersuchungen von GUTENBERG, WANNER, CALOI, DI FILIPPO und MARCELLI, ROSINI und VALLE sowie (für die Sierra Nevada) von BYERLY, daß die von der AIRYSchen Theorie geforderten „Wurzeln der Gebirge“ (Alpen usw.) garnicht existieren. Vielmehr habe die Auswertung der Helgolandsprengung vom 18. April 1947 gezeigt, daß die erste, plastische Schicht erst in 110 km Tiefe auftrete in Übereinstimmung mit einer alten Auffassung von WIECHERT. Den endgültigen Beginn plastischen Materials setzt Verf. erst in 183 km Tiefe fest. Die darüberliegende Schicht ist gegliedert. Dieser Umstand schließt Strömungen aus, die — unter Voraussetzung homogenen Materials — von einer Reihe von Verff. angenommen wurden (GRIGGS, HOLMES, PEKESIS, VENING-MEINESZ). Ebenso ablehnend wie zur AIRYSchen verhält sich Verf. zur VENING-MEINESZschen Theorie der Isostasie (Einstülpungstheorie, buckling-hypothesis). Besondere Bedeutung für die Bildung der Gebirge und Kontinente wird hingegen der horizontalen Temperaturverteilung im Erdinnern zugemessen. Der im Meeresniveau festgestellte Temperaturunterschied zwischen Alpen(-tunnels) und Festland von $+100^{\circ}\text{C}$ läßt den Schluß zu, daß auch die vom Verf. vermutete plastische Zwischenschicht in 118 km Tiefe aufgewölbt ist — was auf eine befriedigende Erklärung der aus Schweremessungen abgeleiteten BOUGUER-Anomalie führen würde. Hebungen und Senkungen der Erdoberfläche sowie das Herausheben der Gebirge wird — konform mit BOSCOWICH (1755), HOPKINS (1836), BISCHOF (1838), READE (1886), DUTTON (1889), DEELY (1910), REID (1911) und TROMP (1937) als Folge geothermisch bedingter Volumänderungen von Tiefenschichten angesehen.

Hardtwig.

15498 K. E. Bullen. *The rigidity of the earth's inner core.* Ann. Geofis. 6, 1—10, 1953, Nr. 1. (Jan.) Seit der Entdeckung des inneren Erdkerns 1936 durch Miss LEHMANN ist die Frage nach seinen physikalischen Eigenschaften oft erörtert worden. Verf. unternimmt es auf Grund des Materials, das über den Aufbau des Erdinnern vorliegt, den Starrheitsmodul μ (die Rigidity) im Innerkern zu bestimmen. Bekanntlich nimmt man wegen des Wegbleibens der Transversalwellen beim Durchsetzen des Erdkerns an, dieser habe den Charakter einer Flüssigkeit, also ein sehr kleines μ . Verf. kann nun, gestützt auf das jüngste, vorliegende Material zeigen, daß der Innerkern eine merkliche Starrheit aufweist (über den Starrheitsmodul im übrigen Teil des Erdkerns ist damit noch nichts ausgesagt). Nach einem älteren Resultat des Verf. muß für den Innerkern ein $\mu = 3,6 \cdot 10^{12} \text{ dyn/cm}^2$ angenommen werden. Quantenmechanische Rechnungen auf der Basis des THOMAS-FERMI-DIRACschen Modells vermindern diesen Wert um $0,5 \cdot 10^{12} \text{ dyn/cm}^2$. Für die Laufzeiten der Welle PKJKP würde dies eine Vermehrung um rund 0 bis 40 sec bedeuten. Ohne Quantenrechnung, aber gestützt auf das Laufzeitmaterial von B. GUTENBERG (im Gegensatz zu JEFFREYS) und unter Zugrundelegung der Hypothese, daß die Inkompressibilität eines Materials und sein Druckgradient unabhängig von der chemischen Zusammensetzung dieses Materials sind (bei Drucken und Temperaturen, wie sie im Innerkern vernünftigerweise angenommen werden müssen) kommt er auf einen Wert von $\mu = 2 \cdot 10^{12} \text{ dyn/cm}^2$. Zusammen mit der Quantenrechnung ergäbe sich demnach für die Rigidity im Innerkern ein Wert von $\mu = 1,5 \cdot 10^{12} \text{ dyn/cm}^2$. Das ist etwas weniger als die Rigidity des Stahls beim Druck Null und beachtlich mehr als die Rigidity des Krustenmaterials der Erde.

Hardtwig.

15499 P. E. Valle. *Sulle proprietà elastiche del mantello interno della terra.* Ann. Geofis. 6, 373—380, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Nach F. BIRCH besteht die BULLENSche D-Schicht des Erdmantels aus einigermaßen homogenem Material mit nahezu adiabatischer Temperaturverteilung. Transformiert man auf den Druck Null, so erhält man dermaßen hohe Werte für die Elastizität

der Konstituenten, daß sie mit keinem der bekannten Materialien, insbesondere nicht mit Olivin vergleichbar werden. Höchstens einige Oxyde, wie MgO , Al_2O_3 , TiO_2 könnten einigermaßen vergleichbar werden. So wird BIRCH zur Annahme geführt, daß die D-Schicht aus Oxyden von Mg, Si und Fe aufgebaut sei, die ähnliche Struktur wie die obengenannten haben. Verf. setzt sich die Aufgabe, die elastischen Konstanten v_p und v_s (Geschwindigkeiten der Längs- und Querwellen) unter Zuhilfenahme der klassischen Theorie für den Druck Null und die Temperatur der Schichtobergrenze zu berechnen. Die von ihm gefundenen Werte von 9,67 bzw. 5,59 km/sec sind nun dermaßen hoch, daß sie zu keinem der bekannten Silikate passen, die D aufbauen sollen — in Übereinstimmung mit der Auffassung von BIRCH.

Hardtwig.

15500 Paolo Emilio Valle. *Sull' aumento di temperatura nel mantello della terra per compressione adiabatica.* Ann. Geofis. 4, 475—478, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Das Gesetz der Temperatur- und Druckzunahme im Erdinneren war wiederholt Gegenstand von Untersuchungen. In vorliegender Note geht Verf. von der Theorie des idealen Festkörpers aus und leitet in einfacher Weise für den Spezialfall einer adiabatischen Transformation zwischen Dichte, Absoluttemperatur und den Phasengeschwindigkeiten v_p und v_s der Längs- und Querwellen die Beziehung $T^3/\rho \cdot (1/v_p^3 + 2/v_s^3) = \text{const}$ her (gültig für Temperatur T , die weit unter der DEBYE-Temperatur liegt). Auf die Geophysik angewandt, führt dies zu dem Ergebnis, daß die Temperatur an der Kerngrenze etwa 1,24mal größer ist als jene in 1000 km Tiefe, falls die Kompression des Materials adiabatisch erfolgt ist.

Hardtwig.

15501 Georges Claude. *Sur l'utilisation des eaux souterraines au-dessus de la pression critique.* C. R. Acad. Sci., Paris 236, 670—672, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Die kritischen Daten des Wassers sind $t_k = 374^\circ C$, $p_k = 225 \text{ kg/cm}^2$. In einer Tiefe von etwa 4000 m beträgt der Druck jedoch mindestens 368 kg/cm^2 und das Wasser befindet sich daher in einem überkritischen Zustand. Die Leistung, die bei der Verwendung dieser „überkritischen Flüssigkeit“ zu gewinnen ist, wird diskutiert.

M. Wiedemann.

15502 O. Förtsch. *Das Verhalten von Blattfederseismographen bei freier und erzwungener Schwingung.* Ann. Geofis. 5, 321—356, 1952, Nr. 3. (Juli.) M. RÖSINGER hat 1932 theoretisch und experimentell gezeigt, daß ein Blattfederseismograph zwei Eigenschwingungen besitzt, die miteinander gekoppelt sind; eine Dreh-schwingung und eine Translationsschwingung (s. diese Ber. 14, 349, 1933). Verf. führt diese Untersuchung weiter und gibt die Richtlinien an, nach denen Blattfederseismographen gebaut werden sollen, wenn sie die Bodenbewegungen möglichst genau wiedergeben sollen. Wesentlich für das Verhalten des Seismographen ist die Vorgeschichte der Blattfeder, aber auch die Art ihres Eingespantwerdens. Die Art der Vorbelastung beeinflusst die Direktionskraft der Feder, ihre Einspannung ist für die Lage der Koppelfrequenzen von Bedeutung. Anzustreben ist Klemmaterial möglichst hoher Schallgeschwindigkeit, da dadurch die zweite Koppelfrequenz stark erhöht wird, die Resonanzstelle aber stark nach oben verschoben wird.

Hardtwig.

15503 H. E. Tatel, L. H. Adams and M. A. Tuve. *Studies of the earth's crust using waves from explosions.* Proc. Amer. phil. Soc. 97, 658—669, 1953, Nr. 6. (Dez.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Das seismische Aufzeichnungsmaterial von lokalen Erdbeben in Europa und Nordamerika wurde noch bis vor kurzem dahingehend gedeutet, daß die kontinentale Erdkruste unterhalb der Sedimente sich aus mehreren Granit- und Basalteinschichten von je 6 bis 20 km Dicke zusammensetze; diese überdecken den aus

ultrabasischen Gesteinen (Olivinen) bestehenden Erdmantel, dessen Obergrenze zwischen etwa 30 bis 60 km Tiefe schwankt. Um die Struktur der Kontinental-schollen bis zu diesen Tiefen hinab eingehender zu erschließen und insbesondere die Stärke und Ausdehnung dieser verschiedenen — angenommenen! — krustalen Gesteinsschichten möglichst genau festzulegen, wurden in den letzten Jahren rd. 2000 Seismogramme von 250 über die gesamte U.S.A. verteilten Sprengungen aufgenommen und ausgewertet. Verff. berichten des näheren über die technische Durchführung dieser Großversuche sowie die aufgetretenen Schwierigkeiten in der Deutung der erhaltenen Aufzeichnungen. Im Endergebnis gelangen sie zu der Feststellung, daß die Erdkruste *nicht* aus mehrfachen horizontalen Gesteinsschichten von unterschiedlicher Dichte aufgebaut ist! Vielmehr enthält sie in ihrer ganzen Tiefenerstreckung zahlreiche unregelmäßige und zufällig verteilte Strukturelemente begrenzter Ausdehnung, wie diese auch an der festländischen Erdoberfläche überall angetroffen werden. Jedoch ergeben sich an vielen Stellen weitgehende Anzeichen (über das allgemeine „Störungsniveau“ eindeutig hinausragende Reflexionseinsätze in den seismischen Registrierungen) für das Vorhandensein einer relativ scharfen Grenzfläche oder dünnen Übergangsschicht zwischen den leichteren Krustengesteinen und dem dichteren Material des Erdmantels in rd. 30 bis 50 km Tiefe [sogenannte MOHOROVIČIČ-Diskontinuität; s. auch VESTINE und FORBUSH 1953 (diese Ber. 33, 313, 1954)].

H. G. Macht.

15504 D. di Filippo e L. Marcelli. *Struttura della crosta terrestre in corrispondenza dell' Italia centrale.* (Gran sasso.) Ann. Geofis. 5, 569—579, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Ausgehend von den Daten des mittellitalienischen Bebens vom 5. Sept. 1950 (Gran Sasso) berechnen Verff. die Mächtigkeiten der Granit-, der Basalt- und der MOHOROVIČIČ-Schicht. Mit den Werten $v_{pg} = 5,46$ km/sec, $v_{p*} = 6,38$ km/sec und $h = 5$ km, die er in früheren Arbeiten ermittelt hatte, findet er auf dem Wege einer in der Sprengseismik öfter angewandten graphischen Methode für die Mächtigkeit des Granits $d_1 = 25,5$ km. Nach der Methode der reziproken Radien wird für die MOHOROVIČIČ-Schicht $d \sim 70$ km erhalten und nach der Methode der Laufzeitkurven (analytische Methode) $d_1 = 24,71$ km, $d_2 = 36,02$ km (Basalt), Ergebnisse, die durch die Laufzeiten der Welle RMP bestätigt werden. Im Endergebnis darf man $d_1 \sim 25$ km, $d_2 \sim 36$ km, $d \sim 60—61$ km annehmen. Die Basisfläche des Granits erweist sich als um 2° bis 5° geneigt, so daß die Schicht gegen Süden an Mächtigkeit verliert.

Hardtwig.

15505 D. di Filippo e L. Marcelli. *Dromocrone per terremoti vicini e velocità delle onde nell' Italia centrale.* Ann. Geofis. 5, 293—310, 1952, Nr. 2. (Apr.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Nach einer kurzen Wiederholung der das Erdbeben vom 5. Sept. 1950 betreffenden Untersuchungsergebnisse der Verff. werden nur die Laufzeitkurven der Einsätze Px_1 , Px_2 , $RiPg$, S^* , Q , M bestimmt. Dem Einsatz von Sn folgt in kurzem Abstände ein Einsatz Sx_2 , dessen mögliche Natur diskutiert wird. Den Abschluß der Arbeiten bilden zusammenfassende Tabellen über mittellitalienische Beben, entsprechend den Tabellen von CALOI und ROSINI.

Hardtwig.

15506 D. di Filippo e L. Marcelli. *Tempi di tragitto delle onde P^* e spessore dello strato del granito nell' Italia centrale.* Ann. Geofis. 4, 579—589, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Weitere Auswertung des Bebens von Gran Sasso d'Italia vom 5. Sept. 1950 (vergl. auch: Ann. Geofis. 4, 213, 1951). Als Herdtiefe wird nach der von CALOI angegebenen, auf die Kenntnis des Emergenzwinkels der direkten Längswellen gestützten Methode ein Wert von $h = 5$ m gefunden, in guter Übereinstimmung mit einem nach der Methode von INGLADA an den Wellen

Pg gefundenen Wert. Die Gleichung der Laufzeitkurve für die Wellen P* wird hergeleitet, und es wird $v_p = 6,38$ km/sec gefunden. Für die Mächtigkeit der Granitschicht wird auf Grund dieser Ergebnisse 24,593 km gefunden (gültig für Mittelitalien). Wegen der starken Unstimmigkeit im Wert von Pavia halten jedoch Verf. den durch Auslassung dieses Wertes gefundenen Mittelwert $d = 26,102$ km für wahrscheinlich.

Hardtwig.

15507 C. Morelli. *Variazione diurna della gravità in Europa. Nota 1^a. Dati sperimentali.* Ann. Geofis. 6, 113—124, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Trieste, Ist. Naz. Geofis., Oss.) Ausgehend von der Tatsache, daß die beständige Verfeinerung der Meßinstrumente auch eine ständige Steigerung der Meßgenauigkeit nach sich zieht (gegenwärtig $\pm 0,01$ mgal), schlägt Verf. vor, die einzelnen Schwerewerte nun auch hinsichtlich jener Schwankungen der Schwerkraft einer Korrektur zu unterziehen, die auf die Gezeiten der festen Erdkruste zurückzuführen sind (etwa durch Anfertigen von Nomogrammen). Verf. berechnet diese Schwankungen vermöge der bekannten Formel $\Delta g = 3\pi mR/D^3 \cdot (\cos^2 \varphi - 1/3)$ wo π die Gravitationskonstante, R den Erdradius, D die Gestirndistanz bedeuten und φ mit der geograph. Breite φ , der Gestirndeklination θ und der Sternzeit τ durch $\cos \varphi = \sin \varphi \sin \theta + \cos \varphi \cos \theta \cos \tau$ verbunden ist. Korrekturfaktoren für verschiedene Breiten werden angegeben, die gefundenen theoretischen Werte werden mit den wenigen vorhandenen beobachteten Werten verglichen (WINSFORD, TOMASCHEK) und die Übereinstimmung wird als gut befunden. Kleine Abweichungen führt Verf. auf die Gezeiten der Ozeane zurück.

Hardtwig.

15508 Pietro Caloi. *Effetti dell' attrito interno sulla velocità delle onde sismiche superficiali a brevissimo periodo.* Ann. Geofis. 4, 469—473, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Kurze Zusammenfassung der Eigenschaften von Medien mit Reibung (visko-elastischen Medien) hinsichtlich RAYLEIGH-Wellen. Nach theoretischen Überlegungen des Verf. vom Jahre 1944 findet eine starke Beeinflussung der Phasen- (und übrigens auch der Gruppen-) Geschwindigkeit durch die innere Reibung statt, dergestalt, daß die Phasengeschwindigkeit von RAYLEIGH-Wellen vom Wert unendlich für Perioden Null mit wachsenden Perioden sehr rasch jenem Wert angenähert wird, der dem voll-elastischen Fall entspricht. Durch die Arbeiten von IKEGAMI und KISHINONYE wurde experimentell festgestellt, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit mikroseismischer Oberflächenwellen mit abnehmender Periode zunimmt. In dieser Feststellung sieht Verf. eine Bestätigung für seine theoretisch gewonnenen Ergebnisse. (Hier darf auf ein Ergebnis hingewiesen werden, auf das Ref. aufmerksam gemacht hat: alle physikalischen Eigenschaften visko-elastischer Medien hängen wesentlich vom Verhältnis Relaxationszeit : Periode ab.)

Hardtwig.

15509 Pietro Caloi. *Sull' origine dei microsismi con particolare riguardo all' alto Adriatico.* Ann. Geofis. 4, 525—577, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) In der Regel wird die Mikroseismik im Zusammenhang mit dem Auftreten tiefer Depressionen über dem Ozean betrachtet. Mit der Tiefe der Depression wachsen aber auch die denkbaren, Mikroseismik erzeugenden Effekte, so daß das Problem der Analyse solcher Lagen sehr komplex wird. Verf. schlägt daher vor, schwächere Störungen in begrenztem Raum zu untersuchen und findet das Gebiet der oberen Adria zwischen Pomündung und Istrien als besonders geeignet. Er geht von folgenden Annahmen aus: Mikroseismik wird von zwei Ursachen erzeugt: (a) durch das Hinwegstreichen starker, atmosphärischer Druckschwankungen über das Meer, unabhängig davon, ob sie zu Zyklonen gehören oder nicht; (b) durch die auf den Meeresboden ausgeübte Wirkung des nachhaltigen Seeganges, der erzeugt wird vom gleichmäßig durch mehrere Stunden hindurch aus gleicher Richtung wehenden Wind. Zur Bekräftigung dieser Anschauung führt Verf. eine Reihe von

Wetterlagen an, die diese Auffassung bestätigen (wobei die vom Verf. angegebene Deutung durchaus nicht immer die einzig mögliche oder denkbare ist. D. Ref.).

Hardtwig.

Radioaktivität der Erdrinde. S. auch Nr. 14561.

15510 Camillo Contini. *La diffrazione nei rilievi sismici a riflessione.* Ann. Geofis. 6, 73—111, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Milano.) Die früher auch für seismische Untersuchungen häufig angewandte Strahlenoptik wird seit dem Entstehen der Wellenmechanik wesentlich kritischer angewandt. Verf. untersucht das Verhältnis der klassischen Strahlenoptik zur Reflexionsseismik. Er erläutert die Prinzipien von HUYGHENS, FRESNEL und KIRCHHOFF bezüglich der Lichtbrechung und wendet sie an auf die Reflexion seismischer Wellen. Bekanntlich liegen die Grenzen der Anwendbarkeit in den Wellenlängen — sind diese groß gegen die Dimensionen von Krümmungsradien oder Schichtdicken, so werden die Ergebnisse unscharf. Verf. zeigt, wie tatsächlich die an Unstetigkeiten reflektierten Wellen an der Oberfläche keineswegs sprungartig einsetzen — weder in der Amplitude noch in der Phase — sondern langsam und stetig, und wie sie dadurch stetige Strukturen vortäuschen können, die von praktischer Bedeutung sein müßten. Verf. gibt die Gesichtspunkte an, nach denen die Reflexionsbefunde zu korrigieren sind, wenn man hier Fehler und falsche Schlüsse vermeiden will.

Hardtwig.

15511 P. Wilh. Werner. *Vibration of finite water bodies with free surface.* Geofis. pur. appl. 22, 166—170, 1952, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (Stockholm, Swed., Consult. Eng.) Untersucht wird das Verhalten von Verdichtungswellen in einem allseits starr begrenzten Wasserbecken mit freier Oberfläche. Dabei wird nicht von dem üblichen Ansatz einer stetigen, periodischen Bewegung ausgegangen, sondern von der natürlichen Anfangsbedingung der Ruhe, aus der heraus ein Impuls einsetzt. Verf. will dadurch jene Verhältnisse nachbilden, die bei submarinen Erdstößen angenommen werden können. Diese unstetige Eigenschaft der Bewegung hat einige Abweichungen gegenüber der gebräuchlichen Lösung zur Folge, die Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind. Ein Zahlenbeispiel erläutert die Ergebnisse.

Hardtwig.

15512 M. Giorgi e E. Rosini. *Sulla origine dei microsismi del Mediterraneo.* Ann. Geofis. 4, 479—492, 1951, Nr. 4. (Okt.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Nach Auffassung der Verff. wird Mikroseismik nicht unmittelbar durch Kaltfronten erzeugt, sondern entsteht in enger Korrelation mit jenen Zonen des offenen Meeres, über denen positive barometrische Tendenz herrscht. Um diese Auffassung zu stützen, bringen Verff. in Zusammenarbeit mit dem meteorologischen Dienst der Luftfahrt Italiens eine Reihe von Wetterkarten bzw. Wetterlagen bei, bei denen tatsächlich positive Drucktendenz und starke Mikroseismik korreliert sind. Aus naheliegenden Gründen sind die Wetterkarten dem Mittelmeerraum entnommen. Im Anschluß daran wird ein Vorstellungssystem über die Entstehung der Mikro-seismik über dem Ozean und die Weiterleitung der atmosphärischen Energie durch Wasser und Ozeanboden entwickelt.

Hardtwig.

15513 Francesco Penta. *Sulle possibilità offerte dal territorio della repubblica di El Salvador nell' America centrale nel campo delle „forze endogene“.* Ann. Geofis. 6, 309—314, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Roma, Fac. Ingegneria, Ist. Geol. Appl. Giacimenti Minerari.) Kurzer Bericht über eine Orientierungsreise, die Verf. im Auftrage der Regierung von San Salvador in Mittelamerika unternahm, um die praktische Auswertbarkeit der in dieser Region überaus zahlreichen Wasserdampfaustritte (Fumarolen, Solvataren) zu studieren. Die Vorkommen scheinen deshalb

so günstig, weil sie sich über ein sehr weites Gebiet erstrecken, und Beimengung von Meerwasser zum Süßwasser nicht zu erwarten ist. Die praktische Auswertbarkeit von Dampf und Temperatur dürfte durchaus im Bereich der Möglichkeit liegen. Verf. empfiehlt weitere Untersuchungen. Hardtwig.

15514 Silvio Polli. *Misura dei lenti movimenti verticali della superficie terrestre.* Ann. Geofis. 5, 433—439, 1952, Nr. 3. (Juli.) (Trieste, Ist. Talassogr.) Darstellung eines Verfahrens zur Bestimmung der langsamen Vertikalbewegungen der Erdoberfläche vermöge mareographischer Registrierungen der mittleren Meereshöhen. Das Verfahren beruht auf der Ermittlung der Differenz zwischen der Geschwindigkeit der mittleren Vertikalbewegung des Niveaus aller Meere und jener einer einzigen Station. Diese Differenz liefert den Absolutwert der Vertikalverrückung der betrachteten Küste in dem ins Auge gefaßten Intervall. Aus den Angaben aller mareographischen Stationen der Erde, die nach Dezennien und Küsten geordnet werden, lassen sich für die Zeit von 1871—1940 die mittlere Zehnjahresschwankungen sowohl der Küstenstationen wie jene des Weltmeeres bestimmen. Für diese Zeiträume berechnete Verf. eine mittlere Steigung des Meeresniveaus um 1,1 cm pro Jahrzehnt. Vertikale Verrückungen von küstennahen Miren lassen sich nach diesen Verfahren mit einer Genauigkeit von der Größenordnung weniger Zehntel-millimeter bestimmen. Hardtwig.

15515 Isidore Zietz and Roland C. Henderson. *Total-intensity magnetic anomalies of three-dimensional distributions by means of experimentally derived double layer model fields.* Science 119, 329—330, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) Beschreibung von Modellversuchen am Naval Ordnance Laboratory zur Bestimmung von magnetischen Vertikal- und Horizontalkomponenten bestimmter geologischer Körper. In dem aus nicht ferromagnetischem Material aufgebautem Versuchsgebäude wurde zwischen HELMHOLTZ-Spulen entsprechend großer Abmessungen ein homogenes Magnetfeld erzeugt, das eine Nachbildung des erdmagnetischen Feldes sein sollte. Durch eine Potentiometeranordnung war dieses Feld auf 10γ genau einstellbar. Im Zentrum der Anordnung wurden die Modelle selbst untergebracht, deren magnetische Wirkung nach außen untersucht werden sollte. Hardtwig.

Methoden. S. auch Nr. 14916.

15516 Louis Néel. *Confirmation expérimentale d'un mécanisme d'inversion de l'aimantation thermorémanente.* C. R. Acad. Sci., Paris 234, 1991—1993, 1952, Nr. 20. (12. Mai.) Jeder Mechanismus, durch den die dem heutigen erdmagnetischen Feld entgegengesetzt gerichtete Magnetisierung von Gesteinen erklärt werden kann, muß als willkommen bezeichnet werden. Verf. hat 1951 eine Theorie entwickelt, der zufolge bei der Auskühlung des Gesteins vom CURIE-Punkt aus eine derartige „inverse“ Magnetisierung stattfinden kann: Voraussetzung ist, daß die Gesteinsproben aus kleinen Häufchen ferromagnetischer Substanzen bestehe, die ihrerseits in ein unmagnetisches Medium eingebettet sind und sich aus zwei ferromagnetischen Substanzen mit merklich verschiedenen CURIE-Punkten aufbauen. Innerhalb der Anhäufungen müssen die Konstituenten sich in Form von Körnern verteilen, die von der Kugelform möglichst abweichen. Nun hat T. NAGATA in den Laven des Vulkans Haruna in Japan Gesteinsproben entdeckt, die sich bei Laboratoriumsversuchen genau im Sinne dieser Theorie verhalten. Verf. bespricht die Versuche und stellt Übereinstimmung mit seinen Vorhersagen fest. Würden die wiederholt beobachteten „Inversmagnetisierungen“ tatsächlich in dieser Weise Ausdruck von gesteinsinternen physikalischen Vorgängen sein, so würde man aus der Existenz von Inversmagnetisierungen schließen dürfen, daß das irdische Magnetfeld zur Zeit der Erstarrung der betreffenden

Gesteine keine wesentlich andere Orientierung haben konnte als heute. Diese Schlußfolgerung ist bedeutend leichter anzunehmen als jede Theorie, die mit radikalen Feldänderungen in der Erdvergangenheit rechnet. Hardtwig.

15517 Alexandre Roche. *Sur l'origine des inversions d'aimantation constatées dans les roches d'Auvergne.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 107—109, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Experimentelle Untersuchungen an invers magnetisierten Gesteinsproben aus der Auvergne veranlassen Verf. zu der Schlußfolgerung, daß diese umgekehrten Magnetisierungen in einem zum gegenwärtigen entgegengesetzt orientierten Erdmagnetfeld entstanden seien. Insbesondere sei aus der normalen Wiedermagnetisierung dieser Gesteine (in Richtung des Erdfeldes) durch Abkühlung — nach vorausgegangener Entmagnetisierung durch Erhitzen — auf das Fehlen eines gesteinsinneren, zur inversen Magnetisierung führenden Phasenwechselwirkungsprozeß nach NÉEL (s. vorstehendes Ref.) zu schließen. (Da keine Begründung für ein „umgekehrtes“ Erdmagnetfeld in früheren Epochen gegeben wird, vermag die Argumentation des Verf. nicht zu überzeugen; aus kurzzeitigen Laboratoriumsexperimenten lassen sich keine Rückschlüsse auf gesteinsmagnetische Vorgänge, insbesondere inverse Magnetisierungen, während geologischer Perioden ziehen. — Vgl. auch GRAHAM, diese Ber. S. 1021. — D. Ref.) H. G. Macht.

15518 Heinz Just. *Die zweiten erdmagnetischen Kennziffern nach Fanselau.* Abh. geophys. Inst. Potsdam 1954, Nr. 15, 36 S. (Niemeck, Erdmagn. Obs.) Neben den 1938 von BARTELS eingeführten, als absolutes Aktivitätsmaß dienenden Potsdamer erdmagnetischen Kennziffern K_1 wurden von diesem zugleich „zweite Kennziffern“ k_2 zur Beschreibung des Störungscharakters innerhalb der betreffenden (für K_1 geltenden) Dreistundenintervalle vorgeschlagen. Zwecks Vervollständigung und Verbesserung der Charakterisierungsmöglichkeiten wurden 1949 von FANSELAU (Z. Meteorol. **3**, 236, 1949) erweiterte zweite erdmagnetische Kennziffern vorgelegt, die seitdem am Observatorium Niemeck neben den K_1 -Ziffern fortlaufend aus aufgezeichneten Magnetogrammen geschätzt werden. — Nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung erdmagnetischer Kennziffern und Charakterzahlen erläutert Verf. zunächst die (erweiterten) zweiten Kennziffern: den vier in den Magnetogrammen am häufigsten auftretenden Störungsformen, Elementarwellen (Perioden von 3'' bis 4'), Bay-Störungen, dem Z-Störungsgang (als Charakteristikum für den Ablauf magnetischer Stürme) und der „Allgemeinen Welligkeit“ (unregelmäßige, den allgemeinen erdmagnetischen „Störpegel“ kennzeichnende Schwankungen der einzelnen Elemente) wird je eine vierstufige Skala von 0 bis 3 zugeteilt. Man erhält so für jedes Dreistundenintervall eine Vierergruppe $k_2 = E_n B_n Z_n W_n$ ($n = 0, 1, 2, 3$), in der $n = 0$ das Fehlen der betreffenden Erscheinungsform und $n = 3$ Störungsamplituden $> 100 \gamma$ bzw. $> 10 \gamma$ (für E) bedeuten. Verf. unterzieht sodann die für den 10jährigen Zeitraum 1935—1944 nach dieser Einteilung geschätzten k_2 -Gruppen einer statistischen Analyse, insbesondere werden diese mit dem allgemeinen Gang der entsprechenden K_1 -Ziffern verglichen; es ergibt sich insgesamt (von 1936—1944) ein Korrelationskoeffizient $r = 0,89$. Die Bindung zwischen beiden Kennziffern ist somit sehr eng, die „absoluten“ K_1 -Ziffern geben daher einen wertvollen Vergleichsmaßstab für ein richtiges (konstant bleibendes) Schätzniveau der k_2 ab. Weiterhin werden nach eingehender Diskussion der vier verschiedenen Störungsformen (s. o.; Tages- und Jahresgänge, 27tägige Wiederkehrneigung, Amplituden-Häufigkeitsverteilungen) zur Behebung einiger hierbei zutage getretener Mängel der bisherigen Schätzskala abgeänderte Amplitudenintervalle für die einzelnen Stufen 0 bis 3 vorgeschlagen. Hierdurch wird eine neue, verbesserte Form der k_2 -Ziffern eingeführt, in welcher nunmehr auch der Stufe 0 für alle vier Störungsformen ein bestimmter Ampli-

tudenbereich zukommt. — Abschließend wird auf den Wert der k_2 -Ziffergruppe für die erdmagnetische Forschung hingewiesen und ihre laufende Verwendung auf internationaler Basis, an einem größeren Kreis von Observatorien, befürwortet.

H. G. Macht.

15519 Ferruccio Mosetti. *Rilievo geoelettrico del delta sotterraneo del Timavo* (Sonderdruck aus *Tecn. ital. (NS)* 9, 1954, Nr. 2. März/Apr.) *Pubbl. Oss. geof. Trieste (NS)* 1954, S. 7—11, Nr. 39. (Trieste, Oss. Geofis., Ist. Naz. Geofis.)

H. Ebert.

15520 Dean B. McLaughlin. *A note on the motion of auroral streamers.* *Astrophys. J.* 120, 185, 1954, Nr. 1. (Juli.) (Univ. Michigan.) Hinweis auf vom Verf. beobachtete Driftbewegungen in einem Nordlicht.

Miczaika.

15521 J. H. Meek and A. G. McNamara. *Magnetic disturbances, sporadic E and radio echoes associated with the aurora.* *Canad. J. Phys.* 32, 326—329, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Saskatoon., Univ.) Ein Vergleich der gleichzeitigen Daten für die sichtbare Aurora, die Variation des erdmagnetischen Feldes, die vertikalen und schrägen Ionosondenechos und sehr hochfrequenter Radarechos wurde durchgeführt. Individuelle Korrelationen zwischen weitreichenden hochfrequenten und sehr hochfrequenten Radarechos wurden nicht gefunden, jedoch wurde Reflektionen in beiden Frequenzgebieten gefunden, die koinzident sind mit dem Auftreten von Aurorabögen niedriger Höhe, die mit magnetischen Schwankungen verbunden sind.

v. Harlem.

15522 Beobachtungsergebnisse des Heinrich-Hertz-Institutes für Schwingungsforschung in Berlin-Adlershof jeweils mit Monatsbericht. *Ionosphärenforsch.* 1953, S. 1—10, Nr. 7 (Juli.) Nr. 8. (Aug.)

H. Ebert.

15523 L. Vegard and G. Kvifte. *An auroral spectrogram and the results derived from it.* *Geofysis. Publ. Oslo* 18, 23 S., 1951, Nr. 3. Mit einem Zweiprismen Glasspektrographen (Lichtstärke 1 : 1,2) wurde ein Nordlichtspektrogramm aufgenommen. Im Bereich von 6300 bis 3880 Å wurden etwa 375 Banden und Linien gezählt, von denen 310 bisher unbekannt waren. Der größte Teil der Linien, die in einer Tabelle aufgeführt sind, kann dem OI-, OII-, NI- oder NII-Spektrum zugeschrieben werden. Zu den früher gefundenen N_2 -Banden kommen Banden von O_2^+ . Eine Anzahl von Nordlichtlinien stimmen mit den GOLDSTEIN-Banden von N_2 , den SCHUMANN-RUNGE-Banden von O_2 und den β -Banden von NO überein. Die $H\beta$ -Linie erschien durch den DOPPLER-Effekt stark diffus. Die Verbreiterung wird damit erklärt, daß die Protonen Spiralenbahnen um die magnetischen Kraftlinien ausführen und nach Neutralisation alle Richtungen zu den Kraftlinien haben. Aus der $N_2^+ 0-0$ -Bande (3914 Å) wurde die Ionosphären-temperatur zu 218,9° K berechnet.

Freitag.

15524 L. Vegard, E. Tønsberg and G. Kvifte. *Continued investigations on the spectra of aurora and twilight and the ionospheric temperature.* *Geofysis. Publ. Oslo* 18, 16 S., 1951, Nr. 4. Die Arbeit stellt eine Zusammenfassung der Messungen des letzten Jahrzehnts am Institut in Tromsø dar. Neben der Angabe einiger auf Photometerkurven neu bestimmten Linien und dem Höheneffekt der Sauerstoffbanden befaßt sich die Arbeit vor allem mit Temperaturmessungen in der Ionosphäre. Dabei wird mit wachsender Höhe kein Temperaturanstieg festgestellt. Auch unterschieden sich die Temperaturen sonnenbestrahlter Nordlichter nicht von denen unbeschienener. Die mittlere ermittelte Temperatur liegt bei etwa 228° K. Aus Beobachtungen des Na-Dubletts im Dämmerungsspektrum unterschiedlichen Höhen wird die vom Ozon absorbierte UV-Strahlung der Sonne

für die Anregung verantwortlich gemacht. Die Dicke der Natriumschicht wird mit etwa 27 km angegeben, die obere Grenze bei 100 km Höhe. Eine Korrelation zwischen der Na-D-Linie und der grünen Sauerstofflinie 5577 wurde nicht festgestellt.

Freytag.

15525 S. N. Ghosh. *Charge transfer in the upper atmosphere.* Phys. Rev. (2) **93**, 650, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Air Force Cambridge Res. Center.) Berechnung von Umladungsquerschnitten. Solare Protonen sollten wirksamer als solare Ca^+ -Ionen sein. Für die Ionen in den Ionosphärenschichten selbst sind alle Umladungsquerschnitte sehr klein.

Rawer.

15526 *Characteristics of the ionosphere in Great Britain.* Nature, Lond. **172**, 617, 1953, Nr. 4379. (3. Okt.)

H. Ebert.

15527 K. Baird. *High multiple radio reflections from the F_2 layer of the ionosphere at Brisbane.* Aust. J. Phys. **7**, 165—175, 1954, Nr. 1. (März.) (Univ. Queensland, Phys. Dep.) In Fortführung der Arbeiten von PIERCE und MIMMO (1940) und im Rahmen eines größeren Programms des Radio Research Board der C.S.I.R.O. wird über Untersuchungen berichtet, die in den Jahren 1951/52 allnächtlich zur Ermittlung von Radio-Vielfachreflektionen an der Ionosphärenschicht F_2 durchgeführt wurden. Die Messungen erfolgten hauptsächlich mit senkrechtem Einfall bei einer Frequenz von 2,28 MHz unter Benutzung eines Impulsenders von ungefähr 1 kW Spitzenleistung. Die Impulsdichte betrug 50/sec, die Impulslänge 70 μ /sec. Als Empfänger diente ein modifiziertes Loran Gerät mit einer Empfindlichkeit von 50 μ V. Die aufgenommenen Echos wurden mittels Kathodenstrahloszillograph sichtbar gemacht und mit Hilfe einer Filmkamera registriert. Die so gewonnenen „Echomuster“ lassen sich in etwa acht charakteristische Gruppen einordnen, deren jede unter Benutzung geometrisch-optischer Prinzipien aus gewissen Unregelmäßigkeiten der Ionosphärenschicht qualitativ gedeutet werden kann. Beobachtet wurden in Einzelfällen Echos bis zur 16. Ordnung. Klassifiziert man die empfangenen Echos (etwa bis zur 10. Ordnung) nach Ordnung, Häufigkeit und Tageszeit, so lassen sich gewisse Gesetzmäßigkeiten erkennen (z. B. eine Häufung vor Sonnenaufgang). Andere erwartbare Zusammenhänge mit ionosphärischen Phänomenen (z. B. zwischen der Zahl der Reflektionen und der scheinbaren Schichthöhe) bestätigen sich dagegen nicht. Sehr hohe Ordnungen wurden besonders bei Frühlings- und Herbstanfang festgestellt. Einige mit Schrägeinfall durchgeführte Versuche lieferten nur Echos bis zur 5. Ordnung.

Wießner.

15528 F. Hepburn and E. T. Pierce. *Atmospherics with long trains of pulses.* Phil. Mag. (7) **45**, 917—932, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Zu den auffallendsten Erscheinungen unter den atmosphärischen gehören die Formen, bei denen sich eine bestimmte Impulsform mit abnehmender Amplitude bis zu 30mal mitunter öfter wiederholt („Atmospherics with long trains of pulses“). Die Verf. untersuchen an einem größeren Meßmaterial die Eigenschaften dieser durch mehrfache Reflexionen an Ionosphäre und Erde auf dem Übertragungswege entstehenden Störungstypen. Ihr Vorkommen ist in der Regel auf die Zeiten beschränkt, während deren auf dem ganzen Ausbreitungsweg zwischen Blitz und Empfänger Nacht herrscht. — Nach dem Aussehen werden vier verschiedene Gruppen unterschieden, die sich verschiedenen Blitzentfernungen zuordnen lassen: Bei geringer Entfernung (bis etwa 1000 km) des Entstehungsortes nimmt die Amplitude der Einzelimpulse von einer Wiederholung zur nächsten ab, so daß also die „Reflexion 1. Ordnung“ die Maximalamplitude besitzt. Mit zunehmender Entfernung verschiebt sich dann das Maximum auf Reflexionen höherer Ordnung (auf die 3. oder 4. bei 4000 km und die 7. bei 7000 km Blitz-

abstand). Verff. versuchen, dies auf Grund der Theorie der Wellenausbreitung dadurch zu erklären, daß im Entladungskanal im Verlaufe des „return-strike“ in zunehmendem Maße horizontal liegende Kanalelemente zur Abstrahlung beitragen, weisen jedoch darauf hin, daß diese Deutung noch nicht voll befriedigt. H. Israël.

15529 J. B. Jenkins and G. Ratcliff. *The investigation of ionospheric absorption by a new automatic method. Part I. Measurements on vertical-incidence pulse signals.* Electron. Engng. **25**, 140—145, 1953, Nr. 302. (Apr.) (Swansea, Univ. Coll.)

15530 J. B. Jenkins. *The investigation of ionospheric absorption by a new automatic method. Part II. Measurements on oblique-incidence broadcast signals.* Electron. Engng. **25**, 189—190, 1953, Nr. 303. (Mai.) (Swansea, Univ., Coll.)

15531 S. J. Estrabaud, G. Ratcliff and J. B. Jenkins. *Investigation of ionospheric absorption.* Electron. Engng. **25**, 395, 1953, Nr. 307. (Sept.) (Bagneux, Lab. Nat. Radioelect.; Swansea, Univ. Coll., Dep. Engng.) H. Ebert.

15532 Takesi Nagata and Takesi Oguti. *Ionospheric storms in the auroral zone.* Rep. Ionosph. Res. Japan **7**, 21—28, 1953, Nr. 1. (Tokyo, Univ., Geophys. Inst.) Wie frühere Untersuchungen verschiedener Autoren ergeben haben, setzen sich die ionosphärischen Stürme in der F_2 -Schicht ebenso wie die mit diesen eng verknüpften erdmagnetischen Stürme aus einem S_D -Anteil (Störungsfeld-Tagesvariation) und einer D_{st} -Komponente (aperiodische Sturmzeit-Variation) zusammen. Ferner ergaben sich regelmäßige jahreszeitliche Änderungen in der Struktur der F_2 -Stürme, insbesondere erwiesen sich diese ebenfalls (wie die Bildung der F_2 -Schicht selbst) von der Zenitdistanz der Sonne abhängig. Um die allgemeine (mittlere) Erscheinungsform dieser ionosphärischen Stürme speziell im Bereich der Nordlicht-Ringzone im Zusammenhang mit entsprechenden (simultanen) magnetischen Stürmen deutlicher herauszuarbeiten, wurden stündliche Messungen der virtuellen Höhe und Grenzfrequenz f^oF_2 der F_2 -Schicht von 1941—1946 über College (Alaska) einer eingehenden statistischen Analyse unterzogen. Ergebnisse: 1. im Bereich der Polarlichtzone nimmt f^oF_2 (und damit die Elektronendichte) während magnetischer Stürme in dem der Sonnenstrahlung ausgesetzten Teil der F_2 -Schicht ab; dagegen findet im dunklen, auf der Nachtseite liegenden Teil derselben eine f^oF_2 -Zunahme (Intensivierung der F_2 -Schicht) statt. — 2. Diese f^oF_2 -Änderungen setzen gewöhnlich unmittelbar nach Beginn des magnetischen Sturmes ein und erreichen nach einigen Stunden ihren Maximal- oder „Sättigungs“-Zustand. — 3. Die f^oF_2 -Depression während der Tageslichtstunden läßt sich hypothetisch auf eine Expansion der F_2 -Schicht infolge Erhitzung — Temperaturzunahme in 300 km Höhe von 300° K bis 500° K nachts auf 1000° K in den Winter- bzw. 1500° K in den Sommer-Tageslichtstunden — durch die verstärkt einfallenden solaren Partikel zurückführen. (Vgl. hierzu auch J. H. MEEK 1952, diese Ber. **32**, 162, 1953 — Ref.)

H. G. Macht.

15533 D. B. Hodges. *A comparison of the rates of change of current in the step and return processes of lightning flashes.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 582—584, 1954, Nr. 7 (Nr. 415B). (1. Juli.) (Durban, S. Afr., Univ. Natal.) Schnelle Pulsation des elektrischen Feldes in Abständen bis zu mehr als 50 km von einem Blitzschlag werden auf die Strahlungskomponente der Entladung zurückgeführt. Unter bestimmten Bedingungen ist die relative Amplitude der Feldpulsationen proportional der relativen Stromstärkeänderung im Kanal. Das Verhältnis der mittleren Amplituden der ersten Stufenleader zu den Amplituden des rück-

schlagenden Streamers für die α - und β -Leaderform wurde oszillographisch während der letzten Jahre registriert, und ist in Form einer Verteilungsfunktion wiedergegeben und diskutiert.

Busz.

15534 W. O. Schumann und H. König. *Über die Beobachtung von „atmospherics“ bei geringsten Frequenzen.* Naturwissenschaften **41**, 183—184, 1954, Nr. 8. (Apr.) (München, T. H., Elektrophys. Inst.) Mit einem Empfänger der Bandbreite von 2 bis 25 Hz und der Empfindlichkeit von ca. $3 \mu\text{V}$ wurden atmosphärische Vorgänge registriert und analysiert. Die beobachteten Wellenzüge lassen sich roh in zwei Kategorien einteilen, von denen die erste vorzugsweise Frequenzen von ca. 9 Hz enthielt und die zweite Kategorie hauptsächlich geringere Frequenzen von 3 bis 6 Hz hatte. Gewisse Wellenzüge der ersten Kategorie hatten schwebungsartigen Charakter, wobei die Dauer einer Schwebung etwa 0,3 bis 3 sec war. Gleichzeitig nahm die Frequenz dieser Wellenzüge gegenüber der beim Impulsbeginn vorhandenen oft bis um etwa 30% stetig ab. Derartige Schwebungen wiederholten sich häufig nach Unterbrechungszeiten in der Größe der Schwebungsdauer oder weniger noch zweimal. Andere Wellenzüge, kleinerer Amplitude, dieser Kategorie verliefen nahezu sinusförmig und dauerten bis zu 30 sec. Besonders bei wolkenlosem Himmel traten diese Arten von Wellen auf, im Sommer vorzugsweise zwischen 16 und 18 Uhr, im Winter zwischen 13 und 15 Uhr. Nachts konnten sie nicht festgestellt werden. Langdauernde, unregelmäßig schwankende Wellenzüge der ersten Kategorie wurden während einer Meßzeit von einem halben Jahr bei Sonnenaufgang festgestellt — auf Minuten genau mit der örtlichen Sonnenaufgangszeit übereinstimmend. Nach Sonnenaufgang wiederholten sich solche Wellenzüge etwa alle 10 bis 20 min und fielen hierbei jedesmal schwächer ein, sodaß die Wellen etwa 1 bis 2 h nach Sonnenaufgang nicht mehr beobachtbar waren. Die 2. Kategorie von Wellenzügen mit starken Überwellen und sehr unregelmäßigem Verlauf konnte bis zu einer Stunde andauern. Sie traten vorzugsweise bei Regen und bei tiefliegender Bewölkung zu allen Tageszeiten auf und fast ausnahmslos, wenn in München die Tagestemperatur jahreszeitlich relativ gering war und, wenn einen oder zwei Tage später, eine auffallende Temperaturerhöhung einsetzte. Im Sommer wirkte sich diese Temperaturerhöhung in einer Erwärmung der oberen Luftschichten aus (Wendelstein, Zugspitze, 5 km und 10 km über München), während im Winter auch in München-Bodennäher relativ starke Temperaturerhöhung eintrat. Nach eingetretener Erwärmung (im Raum von München wohl Föhn) traten weder Wellen der ersten noch der zweiten Kategorie auf. Es konnten also die Wellen der zweiten Kategorie in auffallender Weise ein bis zwei Tage vor Föhnbeginn registriert werden.

W. O. Schumann.

Apparate. S. auch Nr. 14381, 14401, 14402.

Ursprung und Natur der Strahlung. S. auch Nr. 14616.

Schauer, Stöße. S. auch Nr. 14340, 14469, 14617—14621.

15535 Paul Dorn. *Zur Frage der Entstehung des Wassers der Hydrosphäre.* Abh. braunschw. wiss. Ges. **1**, 25—27, 1949, Nr. 1. Kurze Darlegung der Entwicklung der Frage: Woher stammt das Wasser unserer Ozeane? Untersuchung, welche Tatsachen für das Entstehen juvenilen Wassers aus magmatischen Massen sprechen. Verf. leitet ab, daß juveniler Wasserdampf in den ersten Zeiten der Erdgeschichte eine ganze andere Bedeutung hatte als heute. Er stellt den Satz auf, daß die Atmosphäre ursprünglich nur aus Wasserdampf bestand.

Stöckl.

15536 W. N. English. *Thermal microstructure in the ocean.* Phys. Rev. (2) **93**, 945, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Esquimalt, Brit. Columbia, Can., Pacific Naval Lab.) Die Thermostat-Anordnung, auf welche in diesen Ber. S. 1917 hingewiesen wurde, wird in Verbindung mit einem Bandschreiber und einem „Vibralyser“ der KAY-Elektr.-Ges. für die Aufnahme von eindimensionalen FOURIER-Analysen von kleinen Temperaturschwankungen in Esquimalt annäherung benutzt. Stöckl.

15537 Walter Hansen. *Gezeiten und Gezeitenströme der halbtägigen Hauptmond-tide M_2 in der Nordsee.* Dtsch. hydrogr. Z. 1952, Ergänzungsheft 1, 46 S. (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Die Gezeitenverhältnisse der Nordsee werden einerseits auf Grund des seit 1926 erheblich angewachsenen hydrographischen Beobachtungsmaterials dargestellt, andererseits mit Hilfe neuentwickelter Rechenverfahren theoretisch bestimmt. — Im Kap. I werden zunächst, ausgehend von einem Reduktionsverfahren zur Bestimmung der Gezeitenstromkomponenten für die dominierende M_2 -Partialtide, die hydrodynamischen Beziehungen zwischen horizontalen und vertikalen Gezeitenbewegungen abgeleitet und die Verhältnisse in den sogen. „ausgezeichneten“ (singulären) Punkten des Stromfeldes und Gezeitenhubes näher untersucht. Sodann wird mit Hilfe der hydrodynamischen Grundgleichungen und des GAUSSschen Satzes eine analytische Methode, das sogen. „Randwertverfahren“ abgeleitet, welches prinzipiell die Ermittlung des Gezeitenhubes und -stromes im Innern eines abgegrenzten Meeresgebietes nur aus den Angaben (Beobachtungen) dieser Gezeitelemente entlang einer vorgegebenen Randkurve (Küstenlinie) gestattet. Da sich in der Praxis infolge der unregelmäßigen Küstenkonfigurationen eine explizite Lösung der diesbezüglichen partiellen Differentialgleichung 2. Ordnung nicht durchführen läßt, wird letztere durch ein System von geeigneten Differenzengleichungen ersetzt, dessen Auflösung nach der Iterationsmethode erfolgt. Die Konvergenzbedingungen dieser Methode sowie die tatsächliche gute Konvergenz derselben im praktischen Fall der Nordseegezeiten werden näher behandelt und bewiesen. Die Anwendung des Randwertverfahrens auf die Nordsee (Berechnung für 21 innere Punkte aus den Gezeitenwerten an einer durch 18 Randpunkte dargestellten „Küstenlinie“) ergibt eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Theorie, die Differenzen zwischen gemessenen und berechneten Wasserstandswerten (gezeitenbedingten Abweichungen vom ungestörten Meeresniveau) betragen im Mittel nur ± 3 cm. Das Randwertverfahren erscheint somit zur Berechnung von Schwingungsvorgängen, vor allem der Gezeitenwellen in abgegrenzten Meeresgebieten in besonderem Maße geeignet. — Kap. II behandelt die auf Grund von Beobachtungen und Ergebnissen diesbezüglicher theoretischer Berechnungen entworfenen Kartendarstellungen für die mittlere und südliche Nordsee. Aus diesen können alle Daten bzw. Elemente entnommen werden, die zur Ermittlung der Gezeitenströme und des gezeitenabhängiger Wasserstandes für einen beliebigen Zeitpunkt („Phasenwinkel“) der halbtägigen Hauptmond-tide M_2 erforderlich sind. H. G. Macht.

15538 W. B. Langbein and G. E. Harbeck. *Studies of evaporation.* Science **119**, 328, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (Washington, D.C., U.S. Geol. Survey.) Eine allgemeine Übersicht über Verdunstungsmessungen am Hefner See bei Oklahoma, USA. Bei diesem See sind der Zu- und Abfluß gut bekannt. Für die Verdunstung wurde eine Gleichung aufgestellt, in die die meteorologischen Daten und die Oberflächentemperatur des Sees eingehen. Eine Kontrolle ist über den Energieumsatz möglich. Diem.

15539 Pietro Caloi. *Osservazioni sismiche e clinografiche presso grandi dighe di sbarramento.* Ann. Geofis. **6**, 321—366, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Roma, Ist. Naz.

Geofis.) In Kürze werden einige Resultate wiedergegeben, die bei Untersuchungen an einem großen Staudamm gewonnen worden waren. Von rein wissenschaftlichem Interesse sind Ergebnisse, die sich auf das Verhalten der Felsen, auf den Druck seitens der Wassermassen, auf das Verhalten des Dammes selbst beziehen. Während laufende Beobachtungen dieser Art mit der Konstruktion an sich nichts zu tun haben, sind Registrierungen in unmittelbarer Dammnähe oder auf diesem selbst mitunter von großem Interesse für den Ingenieur. Verf. regt durch seinen Aufsatz Untersuchungen solcher Art an. Hardtwig.

15540 S. C. Crawford. *A simple form of sensitive electric contact cup anemometer.* J. sci. Instrum. **28**, 36—37, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Chem. Defence Exper. Establ., Ministry Supply.) Ein Schalen-Anemometer mit einem rotierenden Ein-Aus-Schalter und einem Schaltzähler ermöglicht die genaue Messung von Windgeschwindigkeiten zwischen 0,3 und 20 m/sec. Die Eichkurve ist linear.

Lange.

15541 E. L. Deacon. *A portable recording pressure-plate anemometer.* J. sci. Instrum. **28**, 217—219, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Porton, Wilts., Chem. Defence Exper. Establ., Meteorol. Sec.) Ein tragbares, mit einem Tintenschreiber ausgerüstetes Druckplattenanemometer wird beschrieben, das infolge seines robusten Aufbaues für Messungen im Freien verwendet werden kann. Die Empfindlichkeit des Gerätes ermöglicht es, Schwankungen der Windgeschwindigkeit bis zu 1 oder 2 m/sec aufzeichnen. Besonders hervorzuheben sind die Unabhängigkeit von elektrischen Stromquellen und die konstante Eichung.

Lange.

15542 A. E. Hawkins. *A simple vane anemometer giving continuous and direct indication of wind velocity.* J. sci. Instrum. **31**, 404—405, 1954, Nr. 11. (Nov.) (London, Roy. Veterinary Coll.) Normale Flügelanemometer zeigen nur Mittelwerte über längere Zeiten an. Um diesem Mangel abzuweichen, hat der Verf. eine Schaltung entwickelt, bei der durch die Drehung der Anemometerflügel ein Kondensator auf- bzw. entladen wird und dadurch eine direkte Messung des Stromes möglich ist. Die Eichung gibt bei kleiner Kapazität des Kondensators (0,05 μ F) keine lineare Beziehung zwischen Strom und Windgeschwindigkeit. Das Gerät spricht bei einer Windgeschwindigkeit von etwa 0,8 m/sec an. Es wurde in erster Linie zur Messung der Luftbewegung in Ställen entwickelt.

Diem.

15543 A. Martinot-Lagarde, A. Fauquet and F. N. Frenkiel. *The IMFL anemoclinometer—an instrument for the investigation of a fluctuating velocity vector.* Rev. sci. Instrum. **23**, 661—666, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Lille, France, Inst. Méc. Fluides; Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Es werden drei Varianten eines Kugelanemoklinometers beschrieben, das die Bestimmung des Geschwindigkeitsvektors aus drei simultanen Druckdifferenzmessungen erlaubt. Die Wirkungsweise wird theoretisch begründet. Der Meßbereich wird abgeschätzt. Da keine Variation des Anstellwinkels zur Bestimmung der Geschwindigkeitsrichtung erforderlich ist, können Schwankungen registriert werden. (IMFL = Institut de Mécanique des Fluides de Lille.) Oertel.

15544 F. Zwicky. *Atmospheric disturbances and stellar scintillations.* Phys. Rev. (2) **93**, 946, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Kurzer Hinweis auf die Möglichkeit, Störungen in der freien Atmosphäre durch Untersuchung der Szintillation von Sternen (Beobachtung von extrafokalen Bildern oder von Änderungen im Spektrum) zu verfolgen. Dieses Prinzip läßt sich auch auf die Untersuchung der Vorgänge in den Atmosphären der Planeten bzw. der Sonne anwenden. Stöckl.

15545 N. E. Rider. *Eddy diffusion of momentum, water vapour, and heat near the ground.* Phil. Trans. (A) **246**, 481—501, 1954, Nr. 918 (Cambridge, Univ., School Agricult.)
H. Ebert.

15546 J. Hoffmeister. *Verteilung des Windes auf die Windrichtungen und Geschwindigkeitsstufen als Grundlage für praktische Anlagen.* Angew. Meteorol. **1**, 121—127, 1952, Nr. 4. (Jan.) (Potsdam, Meteorol. Hauptobs.) Für die Städte Königsberg, Potsdam und Bremen hat der Verf. für die Jahre 1923 bzw. 1921 bis 1930 die mittlere Windverteilung in Stunden für die Hauptwindrichtungen und einzelne Geschwindigkeitsstufen ausgezählt. Die Arbeit stellt einen außerordentlich wertvollen Beitrag zur Struktur des Windes dar, weil solche Auszählungen sehr selten vorgenommen wurden. Sie sind die Unterlage für alle Fragen der energetischen Ausnutzung des Windes und für Windschutzbauten. Diem.

15547 Herbert Henstock. *Fall in minimum night temperature at or near full moon. Part II.* Science **117**, 302—304, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Caerwys, North Wales, Great Britain.) Die durch den Mond hervorgerufenen Gezeiten, deren Größe dem Verf. unbekannt sind und über deren Berechnung er keine Unterlagen fand, werden für den Gang des nächtlichen Minimums der Temperatur verantwortlich gemacht. Dabei spielt die adiabatische Temperaturabnahme infolge des verringerten Luftdrucks die wesentliche Rolle. Zwei Beispiele werden dazu mitgeteilt. Diem.

15548 Robert L. Edwards. *Night temperatures and the moon.* Science **117**, 305 bis 306, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Brandeis Univ., Biol. Lab.) Der Verf. findet die von HENSTOCK gefundene Beziehung zwischen Mond und nächtlicher Temperatur bestätigt. In drei Kurven werden die Änderungen der mittleren täglichen Temperatur für das Jahr, für den Sommer und für den Winter gegeben. Sommer- und Winterkurven verlaufen nahezu spiegelbildlich. Diem.

15549 E. J. Newcomer. *Night temperatures and the moon.* Science **117**, 306, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Yakima, Wash.) Eine Kontrolluntersuchung hat ergeben, daß der Zusammenhang zwischen Mond und nächtlicher Temperatur nicht über die statistische Zufälligkeit hinausgeht. Im übrigen besteht ein so guter Frostwarnungsdienst des Wetterdienstes, daß die Inanspruchnahme des Mondes nicht notwendig ist. Diem.

15550 Louis C. Erickson and R. T. Wedding. *Night temperatures and the moon.* Science **117**, 306—307, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Riverside, Calif., Univ. Citrus Exper. Stat., Dep. Plant Physiol.) Mit genauen Methoden der Statistik wird die Hypothese von HENSTOCK untersucht und gezeigt, daß die Minimum-Temperatur nicht am größten ist bei oder nahe dem Vollmond. Diem.

15551 G. B. Oakland. *Night temperatures and the moon.* Science **117**, 307—308, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Ottawa, Can., Science Service, Dep. Agricult.) Ausführliche und gewissenhafte Untersuchungen des Temperaturfalls in drei Städten zeigen offensichtlich, daß der Fall der nächtlichen-Minimum-Temperatur keinerlei Abhängigkeit von der Mondphase aufweist. Diem.

15552 Richmond W. Longley. *Night temperatures and the moon.* Science **117**, 308—309, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Toronto, Can., Air Services Meteorol. Div., Dep. Transport.) HENSTOCK hat in seinem Artikel die Begriffe nicht klar dargelegt und die Auswahl seiner Beispiele läßt viel zu wünschen übrig. Sie sind in vielen Fällen so willkürlich, daß das Vertrauen in seine Arbeit schwindet. Die Nachprüfung an einem Fall hat ergeben, daß der Fall der nächtlichen Minimum-Temperatur unabhängig vom Mondstand ist. Diem.

15553 Eberhard W. Wahl. *Night temperatures and the moon.* Science **117**, 309 bis 310, 1953, Nr. 3038. (20. März.) (Cambridge, Mass., Air. Force Res. Center, Atmospheric Analysis Lab., Geophys. Res. Direct.) Um den Einfluß des Mondes auf das Wettergeschehen der Erde nachweisen zu können, braucht man lange Reihe sorgfältigster Beobachtungen. Perioden von maximal fünf Jahren sind nicht geeignet, irgendwelche Folgerungen zu ziehen. Die beobachteten Schwankungen der Temperatur liegen durchaus im Bereich der normalen Schwankungen und können deshalb nicht zu den Folgerungen herangezogen werden, die HENSTOCK in dieser Hypothese aufstellt. Diem.

15554 R. List und M. de Quervain. *Zur Struktur von Hagelkörnern.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 492—496, 1953, Nr. 6. (15. Nov.) (Weißfluhjoch, Davos.)

15555 Samuel Steinemann. *Kammeis, eine anomale Wachstumsform der Eiskristalle.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 500—506, 1953, Nr. 6. (15. Nov.) (Weißfluhjoch, Davos.)

15556 J. R. Rossiter. *The North Sea storm surge of 31 January and 1 February 1953.* Phil. Trans. (A) **246**, 371—400, 1953, Nr. 915. (Liverpool, Obs. a. Tidal Inst.)

15557 Ferruccio Mosetti. *Primi risultati sulla localizzazione delle perturbazioni atmosferiche dall'esame delle onde microbariche.* Pubbl. Oss. geofis. Trieste (NS) 1954, Nr. 40. (Trieste, Oss. geofis., Ist. Naz. Geofis.) H. Ebert.

15558 Raymond Grandmontagne. *Température de l'atmosphère et discontinuités crépusculaires.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1066—1067, 1953, Nr. 10. (9. März.) In einer früheren Arbeit wurde das Maximum der Temperatur in der hohen Atmosphäre hypothetisch als mögliche Ursache einer Diskontinuität erklärt, die in der Abnahme des Dämmerungslichtes festgestellt wurde. Die jüngsten Messungen mit Raketen lassen jene Hypothese sehr wahrscheinlich erscheinen. Diem.

Aerologie. S. auch Nr. 14793.

15559 Kurt Wegener. *Die Sonnenstrahlung und ihre Messung.* Geofis. pur. appl. **22**, 205—236, 1952, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (Graz, Österreich, Univ.) Der Verf. gibt eine ausführliche Darstellung seiner Untersuchungen während einer 4½-jährigen Expedition in Argentinien. Er faßt damit seine bisherigen, oft sehr kurzen Arbeiten zum Thema zusammen. — In Unkenntnis des STEFAN-BOLTZMANNschen Gesetzes wurde bisher die Sonnenstrahlung als Differenz zwischen der Sonnenstrahlung und der Instrumentenstrahlung bestimmt und nicht die Eigenstrahlung der Instrumente berücksichtigt. Durch die verschiedene Instrumententemperatur ergaben sich wesentliche Fehler, durch die die Solarkonstante um etwa 20% zu gering angegeben wurde. Diem.

15560 J. A. Curcio, L. F. Drummeter, C. C. Petty, H. S. Stewart and C. P. Butler. *An experimental study of atmospheric transmission.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 97—102, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Opt. Div.) Messung der Luftabsorption im Bereich von 2500 bis 6000 Å; Verff. weisen darauf hin, daß aus dem reichlichen Material (die Messungen erfolgten an vier verschiedenen Punkten) Gesetzmäßigkeiten nicht erschlossen werden können, außer der Tatsache, daß der attenuation coefficient (km^{-1}) nach kürzeren Wellenlängen zu wächst, insbesondere unterhalb 3200 Å, wo zu der Absorption noch die Lichtstreuung hinzutritt. Dziobek.

Atmosphärische Optik. S. auch Nr. 14986.

15561 Henri Dessens. *Sur la microstructure et la précipitation artificielle d'un brouillard surfondu.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1675—1678, 1952, Nr. 25. (22. Dez.) In einen dichten Nebel, der aus unregelmäßigen Eiskristallen bestand, wurde nach der Methode von VONNEGUT 100 g Silberjodid eingeblasen. Nach etwa 20 min beginnt es heftig zu schneien und danach verschwindet für einige Minuten der Nebel, die Sonne wird sichtbar. Durch den herrschenden leichten NW-Wind wird der Nebel wieder beigetrieben. Der ausgefallene Schnee bestand aus hexagonalen Säulchen von etwa 0,08 mm Länge. Durch genaue Augenbeobachtungen konnte das Niederschlagsgebiet zu 2 km² festgestellt werden. Der Niederschlag betrug 0,2 mm. Der Verf. hält trotz aller Vorbehalte die Methode für geeignet, Flugplätze kurzzeitig nebelfrei zu machen. Diem.

15562 Ivan du Jonchay. *L'importance des vents portants en altitude notamment dans l'hémisphère sud.* Geofis. pur. appl. **21**, 52—57, 1952. (Atti del Convegno Internazionale di Meteorologia Marittima, Genova 20.—22. IX. 1951.) (Cham-pagne au Mont d'Or, France, Comité Français Cécodésie Géophys.) Die Segel-schiffahrt verfügte über die ausgezeichneten Segelhandbücher für mittlere Wind-werte auf den Ozeanen. Trotz aller aerologischer Forschung steht der Luftfahrt noch nichts gleichwertiges zur Verfügung. Auf Grund der vorliegenden Er-fahrungen schlägt der Verf. einen Ringverkehr auf der südlichen Halbkugel vor. Dieser soll von Buenos Aires über Port Elisabeth nach den Kerguelen Inseln, von dort nach Melbourne, Auckland, die Osterinseln zurück nach Buenos Aires führen. Auch die Route von Europa nach Australien soll so geändert werden, daß sie statt über Indien über Südafrika und auf dem Rückweg über Süd-amerika führt. Bei Verwendung der vorgeschlagenen Route kann meistens mit Rückenwind geflogen werden und die Zeitersparnis macht mehrere Stunden aus. Diem.

15563 D. H. Clewell, R. A. Broding, G. B. Loper, S. N. Heaps, R. F. Simon, R. L. Mills and M. B. Dobrin. *Instrumentation for geophysical exploration.* Rev. sci. Instrum. **24**, 243—266, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Dallas, Tex., Magnolia Petr. Co., Field Res. Lab.) Behandelt werden die Meßgeräte, die bei der Ölprospektion Verwendung finden. Seismische Reflexions- und Refraktionsverfahren, Gesamt-geräteaufbau, Geophone, insbesondere dynamische, deren Dämpfung, Ver-stärker mit veränderlichem Verstärkungsgrad sowie sonstige bei seismischen Meßgeräten benutzte Elektronik, Aufnahmegerät für meist 25, manchmal bis 54 nebeneinanderliegende Registrierungen auf einem Film. Gravimeter, speziell mit astatischer Lagerung, Beschreibung eines speziellen Magnoliamodells, Ein-fluß von zeitlichen Schwereänderungen durch Sonne- und Mondbewegung, des erdmagnetischen Feldes, des Luftdrucks und vor allem der Temperatur und entsprechende Korrekturen bzw. Kompensationen. Elektrische Bohrlochunter-suchungen, Messung des spezifischen Widerstandes und der Eigenpotentiale als Funktion der Tiefe, Verwendung leitender Bohrlochflüssigkeit oder induktive Stromzuführung. Radioaktivitätsmessungen in Bohrlöchern, Messung der natürlichen γ -Aktivität der Untergrundgesteine, Einführung einer Neutronen-quelle und Messung der sekundären γ -Strahlung oder der gestreuten Primär- und der Sekundärneutronen. Spezialausführungen von Ionisationskammern, Röhren-elektrometern und sonstige zugehörige Elektronik, Zählrohre. Magnetometer, neuere Formen der SCHMIDT-Waage, Sättigungsinstrumente mit verschiedenen Anzeigeverfahren für Untersuchungen vom Flugzeug aus. G. Schumann.

	Seite
5. Ultraschall	3354
6. Elektromagnetische Wellen	3354
7. Antennen	3359
8. Fortleitung elektrischer Schwin- gungen	3360
9. Funktechnik	3362
10. Fernsehen	3364

VIII. Werkstoffe

1. Allgemeines	—
2. Werkstoffprüfung	3365
3. Metalle, Legierungen	3367
4. Keramische Werkstoffe	3369
5. Gesteine, Mineralien	3370
6. Organische Werkstoffe	3371
7. Brennstoffe, Öle, Schmierung	3389
8. Sonderwerkstoffe	3389
9. Technologie	3390
10. Technischer Einsatz, Bearbeitung	3392

IX. Biophysik

1. Allgemeines	3393
2. Mechanische und akustische Fragen	3398
3. Wärmefragen	—
4. Elektrische Fragen	3398

	Seite
5. Physiologische Optik, Farbenlehre	3398
6. Strahlenbiologie	3401

X. Astrophysik

1. Allgemeines	3408
2. Kosmogenie	3408
3. Sternaufbau	3410
4. Stellarstatistik	3411
5. Fixsterne, galaktische Objekte	3412
6. Außergalaktische Objekte	—
7. Sonne	3415
8. Planeten, Monde	—
9. Kometen, Meteore	—

XI. Geophysik

1. Allgemeines	3418
2. Erdkörper, Schwere	3418
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	3422
4. Erdmagnetismus	3426
5. Polarität, Nachthimmelslicht, Iono- sphäre	3428
6. Luftelektrizität	3430
7. Ultrastrahlung	3431
8. Gewässer	3431
9. Atmosphäre	3433
10. Angewandte Geophysik	343

Namenregister zu Heft 12, Band 33, 1954, der Physikalischen Berichte

Aasmødt, R. L. . . .	3195	Atkins, B. R. . . .	3151	Barschall, H. H. . .	3190	Berne, E.	3230
Abdun-Nabi, Z. . .	3156	Atoji, M.	3240	Bartels, G.	3160	Bernstein, R. B. .	
Abeles, B.	3269	Attew, J. E. 3364,	3365	Bartholomew, G. .		3147, 3328, 3338	
Abelès, F.	3306	Auerbach, R. . . .	3080	A.	3212	Bernstein, S. . . .	3189
Abell, D. F. . . .	3290	Austern, N. . . .	3201	Baruch, Mme M. .	3260	Berroth, A. . . .	3418
Abetti, P. A. . . .	3361	Avery, W. H. . . .	3150	Barut, A. O. . . .	3285	Berryman, L. H. .	3167
Acquista, N. . . .	3331	Axelrod, J. M. . .	3313	Bary, C.	3130	Bertele, H. v. . .	3301
Adair, R. K. . . .	3188	Babcock, H. W. . .	3413	Bass, J.	3113	Bertolini, G. . . .	3218
Adam, G.	3271	Backman, M. E. . .	3369	Bass, R. E. . . .	3086	Bessey, W. H. . .	3129
Adams, E. N. . . .	3094	Bader, F.	3287	Bateman, J. B. . .	3253	Bestul, A. B. . .	3382
Adams, L. H. . . .	3422	Badger, F. T. . . .	3369	Bateman, L. . . .	3350	Beu, K. E.	3316
Adams, R. M. . . .	3147	Badger, R. M. . . .	3349	Bates, D. R. . . .	3177	Bévuillard, P. . .	3142
Adkins, J. E. . . .	3119	Baehr, H. D. . . .	3137	Bateson, R. G. . .	3119	Bhatia, A. B. 3237,	3305
Adler, I.	3313	Baer, K. E. v. . . .	3077	Bauer, E.	3144	Bianco, D. R. . .	3323
Agar, J. N.	3391	Baez, A. V.	3310	Baughan, E. C. . .	3389	Biedenbarn, L. C.	3190
Agarwal, B. K. . .	3346	Bagnold, R. A. . .	3117	Baum, E.	3116	Biggar, H. P. . .	3360
Albe-Fessard, Mme		Bailey, R. A. . . .	3297	Baumann, K. . . .	3088	Billings, B. H. .	3313
D.	3398	Bainbridge-Bell, L.		Bayard, R. T. . .	3180	Billings, D. E. .	
Albring, W. . . .	3111	H.	3106	Bayet, M.	3280	5416, 3417, 3418	
Alber, B. J. . . .	3264	Bair, E. J.	3324	Baylis, A. J. . . .	3297	Bingel, W.	3139
Alexander, P. . . .	3384	Baird, K.	3429	Beachell, H. C. . .	3338	Binnie, A. M. . .	3113
Allain, V.	3262	Baird, R. C. . . .	3120	Beams, J. W. . . .	3102	Birnbaum, G. . .	3264
Aller, L. A. . . .	3413	Baker, C. J. . . .	3200	Bean, R. K.	3317	Birnthaler, W. . .	3300
Alluisi, E. A. . .	3400	Baker, H. D. . . .	3399	Beard, D. B. . . .	3092	Bishop, F. W. . .	3174
Allwood, H. I. S. .	3200	Baker, P. jr. . . .	3197	Beattie, J. W. . .	3402	Bishop, C. R. . .	3165
Alpern, M.	3399	Bakker, J.	3374	Becker, E. W. 3128,	3228	Bisi, A.	3218
Alpher, R. A. . .	3408	Balazs, N. L. . . .	3086	Becker, M.	3369	Black, C.	3085
Alston, M. H. . .	3192	Baldwin, G. C. . .	3405	Beckerley, J. G. .	3158	Blackett, P. M. S.	3153
Altenschirch, E.†	3079	Balfour, J. G. . . .	3181	Beckey, H. D. . .	3193	Blackwell, R. F. .	3097
Altshuler, S. . .	3094	Ballard, D. C. H. .	3386	Beer, A. C.	3272, 3273	Bianco, V. M. . .	3412
Altshuller, A. P.		Bamford, C. H. . .	3386	Beghian, L. E. . .	3214	Blank, K.	3271
3227, 3265		Banerjee, M. K. . .	3217	Belcher, H. V. . .	3382	Blasberg, E. . . .	3106
Amelinckx, S. . .	3243	Banner, E. H. W. .	3081	Belinfante, F. J. .	3090	Blatt, J. M. . . .	3190
Anderson, D. H. .	3311	Banta, H. E. . . .	3199	Beling, J. K. . . .	3081	Blau, M.	3207
Anderson, E. C. .	3208	Baptista, A. M. . .	3276	Belk, J. A.	3303	Blewitt, T. H. . .	3283
Anderson, J. D. .	3218	Baranger, E. . . .	3179	Belluigi, A. . . .	3261	Block, M. J. . . .	3281
Anderson, O. L. .	3108	Baranger, E. U. . .	3180	Belser, R. B. . . .		Blomgren, R. A. .	3401
Anderson, R. C. .	3317	Barbaron, M. . . .	3344	3130, 3255, 3362		Bloom, A.	3291
Andrade, E. N. da		Barber, W. A. . . .	3384	Béné, G. J.	3294	Bloom, W.	3405
C.	3117	Barber, W. C. 3097,	3179	Bengough, W. I. .	3372	Blum, J. M. . . .	3195
Andre, C. G. 3193,	3198	Barbezat, S. . . .	3256	Benjamin, T. B. .	3112	Bock, H.	3132
Anslow, G. A. . .	3394	Barbier, D.	3079	Bennett, E. F. . .	3161	Bockris, J. O'M. .	3138
Anta, Mme M. do		Barbours, J. P. . .	3285	Bennett, W. E. . .	3197	Boer, F. de . . .	3099
C.	3178	Barbour, F. R. . .	3206	Benoit, H.	3384	Boeschoten, F. .	3313
Antzenberger, .		Barden, S. E. . . .	3286	Benscy, F. N. . . .	3240	Bogle, C. S. . . .	3289
Mme P.	3232	Barer, R.	3309	Benson, F. A. . .	3301	Bolger, B.	3288
Aprison, M. H. .	3396	Barker, K. H. . . .	3168	Bensi, V.	3219	Bolland, J. L. . .	3350
Aquilina, C. . . .	3420	Barker, R. S. . . .	3093	Berg, T. C. O. . .	3143	Bolton, J. G. . .	3414
Arnold, J. R. . . .	3171	Barlow, H. E. M. .	3358	Bergen, J. T. . . .	3116	Bomke, H.	3408
Arquette, C. J. .	3384	Barnes, C. A. . . .	3210	Bergentid, U. . . .	3126	Bonet, J. V. . . .	3224
Asaro, F.	3217	Barone, A.	3354	Bergmann, P. C. .	3086	Bonhoeffer, K. F.	3398
Ascoli, R.	3089	Barr, T. A. jr. . .	3385	Bergmann, W. . .	3136	Boorse, H. A. . .	3133
Asquith, D. G. .	3107	Barreira, F. . . .	3276	Berkley, C. . . .	3397	Booth, A. D. . . .	3084
Astbury, J. P. . .	3154	Barrow, R. F. . .	3321	Bernal, J. D. . . .	3238	Bopp, F.	3089
Aston, J. C. . . .	3288			Bernanose, A. . .	3343	Born, K.	3368
Athay, R. G. . . .	3418			Bernard, R. . . .	3175	Borowitz, S. . . .	3180

Borsellino, A.	3192	Burhop, E. H. S. .	3168	Clearman, H. E. .	3319	Cros, F. T. du . . .	3107
Borsoff, V. N.	3366	Burke, T. G.	3336	Cleek, C. W.	3276	Cross, F. C.	3324
Bosco, B.	3092	Burkhardt, G. N. .	3079	Clement, J. R. .	3268	Crützen, J. L.	3125
Boskey, B.	3194	Burnett, G. M.	3386	Clemmons, J. J. .	3396	Cullen, A. L.	3355
Bot, J. le	3262	Burns, J. A.	3280	Cleveland, F. F. .		Culp, R.	3201
Bothwell, M. R. .	3250	Burns, L.	3341	3328, 3337, 3338		Cummings, R. F. .	3273
Boucher, R.	3115	Burson, S. B.	3203	Cleverdon, D.	3304	Curcio, J. A.	3433
Boulitrop, R.	3148	Burton, R. L.	3379	Cleweth, D. H. .	3436	Curien, H.	3233
Boult, E. H.	3256	Buser, P.	3398	Clouthier, W. K. .		Custer, R. L.	3303
Bourgoin, D.	3138	Bush, V.	3397	3098, 3268		Czerny, M.	3307
Boutry, G.-A.	3155	Bushkovitch, A. V.	3224	Clusius, K.	3131		
Bovey, E.	3309	Butement, F. D. S.	3216	Coates, V. J.	3310	Dabbs, J. W. T. . .	3296
Bowers, W. A.	3223	Butler, C. P.	3435	Cobbs, W. H. jr. .	3379	Daglish, H. N. . .	3100
Bowler-Reed, J. .	3138	Butler, K. H.	3341	Cochran, L. W. .	3189	Dahanayake, C. . .	3153
Boyett, H.	3180	Butler, S. F. J. . .	3113	Coensgen, F. H. .	3347	Dalbert, R.	3265
Brace, P. H.	3390			Coffey, N.	3396	Danby, C. J.	3148
Brachman, M.	3290	Cade, R.	3282	Cohen, B. L. 3197,	3203	Daniels, R. D. . .	3246
Bradley, L. C.	3320	Caianiello, E. R. .	3089	Cohen, E. R.	3096	Dannenberg, H. .	
Brainerd, B.	3165	Caldwell, D. O. .	3183	Cohen, L.	3148	3324, 3325	
Brandenberger, E.	3079	Caloi, P.	3424, 3432	Cohen, S. G.	3194	Dannenberg-	
Bras, J. le	3149	Calvet, E.	3141	Cohn, Mme C.	3140	v. Dresler, D. . .	3324
Brauer, P.	3371, 3372	Cameron, A. G. W.	3410	Cohn, S. H.	3407	Danon, J.	3252
Bricka, M.	3109	Campbell, E. S. . .	3261	Cole, A. W.	3361	Danzker, M.	3191
Breazeale, W. M. .	3159	Campbell, J. S. . .	3169	Cole, C. D.	3319	Darden, S. E.	3188
Breitling, G.	3344	Cara, M.	3396	Cole, G. H.	3368	Dargent, R.	3175
Brendel, G.	3233	Careri, G.	3220	Cole, R.	3314	Darrow, K. K. . .	
Bretteville, A. de jr.	3263	Carpéni, G.	3395	Coleman, P. D. . .	3357		3081, 3238
Brewer, L.	3133	Carpenter, L. G. .	3134	Colli, L.	3163	Darwent, B. de B.	
Brice, M. K.	3211	Carr, C. W.	3379	Collin, R. L.	3238	3348, 3350	
Brick, D. E.	3115	Carr, H. E.	3223	Combet, S.	3142	Dash, J. G.	3191
Bridelle, R.	3244	Carter, J. L.	3238	Comenetz, G.	3390	Daudel, R.	3221
Bridgman, P. W. .	3101	Cartwright, W. F.	3182	Comte, M.	3343	Daunce, M.	3384
Briegleb, G.	3141	Castagna, A.	3120	Conn, G. K. T. . .	3100	Daurach, E.	3140
Briggs, H. B.	3273	Cennamo, F.	3243	Connor, R. D. . .	3162	Davidon, W. C. .	3166
Brindley, G. S.	3399	Cerato, C. C.	3338	Contini, C.	3425	Davidson, J. M. .	3151
Brindley, G. W. .	3242	Chalker, R.	3157	Cook, A. H.	3102	Davidson, N.	3349
Brink, C.	3241	Chamberlain, O. .	3184	Cook, D. L.	3366	Davidson, R. A. .	3121
Brink, D. M.	3215	Chambers, F. W. jr.	3403	Cook, L.	3155	Davies, D. E.	3391
Brini, D.	3279	Chandrasekhar, S.	3130	Cooke, A. H.	3295	Davies, M.	3332
Britten, K. H. V. .	3350	Chang, T.-S.	3330	Cool, R. L.	3186	Davies, R. O.	3084
Broche, H.	3103	Chapanis A.	3400	Cooper, D. H.	3159	Davis, R. E.	3274
Brock, P.	3083	Chapiro, A.	3351	Cooper, H. R.	3350	Davidson, B.	3095
Brockhouse, B. N.	3187	Chapman, C. L. . .	3279	Cooper, J. N.		Davy, N.	3261
Brodie, L. C.	3296	Chapman, D.	3312	3181, 3204, 3211		Dawson, G.	3364
Broding, R. A.	3436	Chapman, S.	3410	Corey, R. B.	3395	Dawson, M.	3301
Broser, I.	3341	Chard, F. de la C.	3300	Corinaldesi, E. .	3088	Day, R. B.	3213
Brown, D.	3167	Charnley, T.	3103	Cork, J. M.	3203, 3211	Daykin, P. N. . .	3284
Brown, L.	3234	Charron, E.	3304	Corliss, L. M.	3235	Deacon, E. L.	3433
Brown, P. K.	3399	Charwat, A. F.	3119	Cornock, A. F. . .	3083	Deards, S. R.	3360
Brown, R. J. S. .	3183	Chasmar, R. P. . .	3392	Corrsin, S.	3114	Debye, P.	3377, 3384
Brown, R. M.	3294	Chasson, R. L.	3164	Cosslett, V. E. . .	3174	Debye, P. P.	3384
Bruner, H. D.	3166	Chateau, H.	3227	Cotts, R. M.	3289	Decker, C. E. 3328, 3338	
Bruns, H.	3267	Chatterjee, J. S. .	3363	Couchet, G.	3154	Deevey, E. S. jr. .	3207
Brusset, H.	3259	Chaudé, Mlle O. .	3334	Couture-Mathieu,		Degering, E. F. .	3380
Buck, D. A.	3285	Chaundy, C. J. F. .	3281	L.	3339	Dehlinger, U.	3237
Buckingham, M. J.	3125	Cheetham, R. J. . .	3361	Cowan, C. R.	3317	Delbecq, C. J.	3340
Bueche, F. . . 33,80, 3381		Chervet, J.	3371	Cowan, J. A.	3176	Deloume, F.	3319
Buechner, W. W. .		Chester, M. C.	3255	Coxeter, H. S. M. .	3236	Demers, P.	3171
3195, 3196		Chesterman, W. D.	3316	Cragg, L. H.	3382	Denis, F. M.	3294
Bühler, H.	3365	Chetham-Strode,		Craig, D. N.	3096	Dennison, D. M. .	3330
Bullen, K. E.	3421	A. jr.	3203	Craig, D. S.	3195	Denton, E. P.	3099
Bullen, T. G.	3346	Chiarotti, G.	3292	Craig, H.	3207	Deodhar, G. B. . .	3346
Bullock, B. W.	3317	Chilton, A. B.	3181	Cranberg, L.	3191	Dessens, H.	3436
Burbank, R. D.	3240	Chinowsky, W.	3152	Crane, H. R.	3161	Deuchars, W. M. .	3214
Burbidge, C. R. . .	3409	Choppin, G. R.	3203	Crasemann, B.	3210	Deutschmann, M. .	3220
Burbidge, E. M. .		Chouteau, J.	3395	Craston, J. L.	3392	Devanathan, M. A.	
3409, 3411		Classens, H. H. . .	3336	Crawford, B. jr. .		V.	3278
Burbidge, C. R. . .	3411	Clark, C. A.	3287	3093, 3317		Dewald, J. F.	3283
Burcham, W. E. . .	3199	Clark, L. B.	3405	Crawford, S. G. . .	3433	Dewar, M. J. S. .	3334
Burger, H.	3407	Clarke, W. W. H. .	3361	Creignou, S.	3306	DeWitt, T. W.	3386
Burgess, E.	3082	Claude, G.	3422	Creutz, E.	3392	Dexter, D. L.	3289
Burgoyne, J. H. .		Clavier, A.	3260	Crewe, A. V.	3192	Dexter, R. N.	3274
3148, 3151		Clay, W. G.	3121	Criscuolo, E. L. .	3300	Dibeler, V. H.	3222

Dienes, G. J.	3246, 3248	Elseken, R. H.	3250	Floberg, S.	3194	Gatha, K. M.	3192
Dietz, T. J.	3376	Elwert, G.	3417	Florin, J. V.	3241	Gatti, E.	3163
Dilworth, C. C.	3170	Emeléus, K. G.		Förster, H.	3393	Caufr�s, R.	3230
Dinger, J. E.	3298		3279, 3280	Förster, T.	3347	Gaunt, J.	3312
Dittrich, W.	3405	Emmerich, W. S.	3218	F�rtach, O.	3422	Gauth�, B.	3195
Dixon, D.	3194	Emsie, A. G.	3312	F�ttinger, H.	3079	Gayther, D. B.	3154
Dixon, H. M.	3102	Enge, H. A.	3195	Foex, M.	3339	Gebhardt, E.	3369
Dobrin, M. B.	3476	English, W. N.		Follin, J. W. jr.	3408	Gee, C. C.	3300
Dodd, E. E.	3283		3103, 3432	Foot�, H. L. jr.	3213	Gee, G.	3350
Dodd, J. D.	3416	Enslein, K.	3165	Forbes, S. G.	3159, 3197	Geist, D.	3271
Dodson, H. W.	3416	Epstein, I.	3415	Ford, I. H.	3370	Gemmell, L.	3204
Dolan, W. W.	3285	Epstein, L. I.	3313	Ford, M. A.	3105	Gent, A. N.	3119
Dolder, F. P.	3417	Erd�s, P.	3202	Forrest, J. S.	3300	George, J.	3375
Doll�, L.	3150	Ergen, W. K.	3158	Forsberg, R.	3303	Gerjuoy, E.	3227
Domb, C.	3084	Erickson, L. C.	3434	Forsberg, R.	3303	Germain, J. E.	3255
Dombrowski, N.	3118	Esnauld, J.	3363	Forsyth, P. F.	3351	German, M.	3149
Donahue, D. J.	3195	Estrabaud, S. J.	3430	Foster, L. W.	3104	Gerthsen, C.	3079
Donaldson, D. M.	3243	Etienne, A.	3294	Foster, V. P.	3211	Ghiorso, A.	3203
Donnelly, B. L.	3223	Etzell, H. W.	3402	Foulkes, H. O.	3083	Ghosh, S. N.	3429
Donnet, J. B.		Evans, D. F.	3228, 3295	Foulkes, J.	3119	Giacomini, A.	3354
	3257, 3258, 3259	Evans, H. T. jr.	3234	Fournet, C.	3232	Gibert, R.	3145
Dorn, P.	3431	Evans, I.	3122	Fowler, C. A. jr.	3288	Gibson, M.	3103
Dorneich, M.	3407	Evans, J. E.	3159	Fowler, W. A.	3210	Gibson, W. M.	3184
Dorner, S.	3369	Evans, J. W.	3418	Fox, M.	3384	Gierer, A.	3116, 3325
Douce, J. L.	3361	Evans, M. G.	3377	Fragste n, C. v.	3307	Gill, T. P.	3105
Douglas, A. E.	3322	Evans, N. T. S.	3199	Fram, P.	3373	Gilles, A.	3339
Douglas, R.	3209	Evans, U. R.	3391	Francia, C. T. di	3302	Gillham, R. C.	3372
Douglas, R. A.	3178	Evans, W. H.	3192	Franck, E. U.	3127	Gimmi, F.	3208
Drain, J.	3244	Extermann, R. C.	3294	Franck, U. F.	3277	Giordano, A. F.	3365
Draisin, W.	3313	Eyring, H.	3093	Franckel, P.	3299	Giorgi, M.	3425
Dransfeld, K.	3308			François, P. E.	3153	Giulotto, L.	3292
Drechsler, M.	3284	Facchini, U.	3163	Fran�on, M.	3310	Gjellestad, G.	3411
Dresden, M.	3152	Fadnis, B. S.	3111	Frank, H. P.	3379	Glaeser, Mlle R.	3370
Dropkin, J. J.	3270	Fahrenfort, J.	3339	Frank, W. I.	3285	Glaeser, D. A.	3169
Drummetter, L. F.	3435	Famularo, K. F.	3183	Franklin, J. L.	3222	Glass, F. M.	3162
Duchesne, J.	3322	Fan, H. Y.	3272	Fraser, R. P.	3118	Glaas, N. W.	3209
Duclaux, J.	3123, 3140	Fano, U.	3180	Frauenfelder, H.	3212	Glazer, H.	3223
Duclaux, J. P. E.	3133	Farris, J. J.	3399	Freeman, N. K.	3333	Glocker, R.	3344
Dudley, J. M.	3345	Farranda, J. L.	3266	Freemantle, R. G.	3184	Glockler, G.	3336
Duffendack, C. S.	3161	Fast, J. D.	3367, 3390	French, H. A.	3297	Gloersen, P.	3317
Duffield, R. B.	3205	Fauquet, A.	3433	Frenkiel, F. N.	3433	Glover, K. M.	3206
Dufraisse C.	3149	Faust, W. R.	3159	Freundlich, E. F.	3079	Glusker, D. L.	3331
Dugdale, J. S.	3123	Fava, A.	3145	Frey-Wyssling, A.	3232	Gobrecht, H.	3341
Dukes, J. M. C.	3085	Favre, J.	3332	Fricke, H.	3079	Godridge, A. M.	3103
Dumas, A.	3137	Fay, H.	3171	Friedland, S. S.	3164	Goff, P. le	3143
Duncan, D. B.	3362	Feazel, C. E.	3317	Friedman, E. A.	3411	Goldberg, C.	3274
Dungey, J. W.	3262	Feher, G.	3291	Frisch, H. L.	3260	Goldberg, E.	3178
Durand�, P.	3173	Feldman, D.	3091	Frisoli, A.	3192	Goldberg, L.	3416, 3417
Durkee, R. W.	3336	Feldmann, W. L.	3273	Fristrom, R. M.	3150	Golden, S.	3144
Duryee, W. R.	3397	Feltham, P.	3367	Fritz, W.	3365	Goldfarb, A. R.	3397
Duscheck, A.	3083	Fenner, E.	3404	Fritz-Niggli, H.	3402	Goldhaber, G.	3185
Dyke, W. P.	3285	Ferguson, A. J.	3183	Fry, R. M.	3297	Goldman, J. E.	3235
		Ferigle, S. M.	3337	Frye, C.	3398	Goldstein, L.	3123
Eby, F. S.	3198	Ferry, J. D.	3381, 3386	Frye, C. M. jr.	3199	Gomber, H. J.	3172
Ecker, G.	3279, 3280	Fert, C.	3175	Fryer, E. M.	3288	Gomer, R.	3369
Eckstein, B. H.	3384	Fianda, F.	3275	Frying, C. F.	3386	Gong, J. K.	3407
Edelson, D.	3376	Field, F. H.	3222	Fuchs, O.	3103	Good, W. D.	3125
Eden, R. J.	3095	Fields, R. E.	3188	Fujimoto, Y.	3153	Goorissen, J.	3374
Edwards, R. L.	3434	Fife, S. L.	3365	Fuoss, R. M.	3376	Gordon, A. S.	3398
Egerton, Sir A.	3149	Filippo, D. di	3423	Fuson, N.	3328, 3337	Gordon, Lord D.	2078
Eichhorn, J. L. v.	3080	Fine, S.	3161			Gordon, M.	3387
Eichholz, C. G.	3208	Finke, H. L.	3125	Gabor, D.	3174	Gordon, R. L.	3234
Eieke, S.	3120	Finkelnburg, W.	3281	Gabrieli, E. R.	3407	Gottstein, K.	3171
Eickhoff, K.	3369	Finn, G.	3301	Gaertner, H.	3359	Gould, J. E.	3288
Eirich, F.	3393	Firestone, R. F.	3204	Gajewski, H.	3403	Gove, H. E.	3183
Eisberg, R. M.	3183	Fischer, E. O.	3243	Galbraith, W.	3206	Gr�nicher, H.	3266
Eisenberg, H.	3379	Fishler, M. C.	3407	Galonsky, A.	3209	Graffi, A.	3406
Eisenbud, M.	3208	Fitzgerald, E. R.	3386	Galonsky, A. I.	3178	Grandine, L. D. jr.	
Eisenlohr, H.	3345	Fixman, M.	3383	Galt, J. K.	3291		3381, 3386
Eliot, E. A.	3214	Flack, F. C.	3214	Gans, R. †	3079	Grandmontagne,	
Elliott, J. O.	3159	Flammerstein, A.	3079	Garach, J.	3332	R.	3435
Elliott, J. F.	3295	Fletcher, C. C.	3294	Garstens, M. A.	3292	Grange, J.	3308
Elliott, L. C.	3216	Flinta, J.	3100	Garwin, R. L.	3155	Grant, P. J.	3214

Crassmann, P.	3081	Halsey, R. M.	3400	Henry, W. G.	3319	Hughes, D. S.	3107
Craves, E. R.	3159	Ham, A. C.	3128	Henstock, H.	3434	Huizenga, J. R.	3193, 3198,
Crebe, O.	3105	Hamermesh, B.	3201	Hepburn, F.	3429		3205
Green, E.	3360	Hamermesh, M.	3180	Herbst, R. L. jr.	3380	Hull, G. F.	3106
Green, H. S. 3090,	3093	Hamilton, J.	3315	Herforth, L.	3343	Hume, M. L.	3105
Green, L. L.	3192	Hammond, P.	3082	Hermach, F. L.	3299	Hume-Rothery, W.	3239
Greenland, K. M.	3100	Handa, B. K.	3257	Herman, R. C.	3408	Humphrey, N. B.	3317
Gregory, T. M.	3328	Handley, T. H.	3197	Hermoch, V.	3281	Hunt, G. H.	3287
Grew, K. E.	3228	Hanle, W.	3079, 3415	Herpin, A.	3237	Hunt, R. W. G.	3315
Griffel, M.	3125	Hannan, R. B. jr.	3328	Herr, W.	3193	Hurst, D. G. 3187,	3191
Griffing, C. W.	3177	Hannemann, H.	3368	Herscher, L. W.	3366	Hurst, C. S.	3162
Griffith, W.	3115	Hansen, J. E.	3376	Herwig, L. O.	3205	Hutchison, C. A. jr.	3295
Grilly, E. R.	3132	Hansen, W.	3432	Herzberger, M.	3099	Huus, T.	3178
Grisson, E.	3233	Hara, O.	3089	Heslop, W. R.	3335		
Griswold, T. W.	3291	Harbeck, C. E.	3432	Heywang, W.	3134	Ichishima, I.	3337
Groh, H. J. jr.	3247	Harden, B. N.	3356	Hibbard, L. U.	3300	Igo, C.	3183
Groot, A. de	3106	Harker, G. S.	3400	Hiby, J. W.	3229, 3361	Ilischner, B.	3142
Groot, S. R. de	3122	Harley, J. H.	3208	Hicklin, W. H.	3362	Immergut, E. H.	3378
Cropp, A. H.	3326	Harlow, J. H.	3131	Hickman, G. D.	3211	Ince, C. R. S.	3357
Cross, B.	3106	Harman, T. C.	3273	Hickman, M. J.	3257	Ingelstam, E.	3320
Gross, M. E.	3125	Harned, H. S.	3231	Hicks, D.	3214	Ingold, K. U.	3229
Gross, M. S.	3207	Harris, E. D.	3263	Hiester, N. K.	3251	Ingraham, R. L.	3087
Grossman, L. M.	3119	Harris, F. E.	3264	Higgins, C. S.	3414	Ingram, D. J. E.	3289
Grottdal, T.	3184	Harris, J. C.	3181	Higgins, G. C.	3316	Innes, K. K.	3324
Crote, W.	3365	Harris, L. H.	3299	Higgs, P. W.	3330	Iredale, T.	3153
Croth, K.	3097	Harrison, G. B.	3080	Hill, D. L.	3091	Irons, E. J.	3123
Croth, W.	3081	Harrison, M.	3097	Hill, R. D.	3198	Isaacs, G.	3392
Croth, W. E.	3193	Hart, E. J.	3401	Hill, R. W.	3126	Istock, J. T.	3403
Grün, A. E.	3115	Hart, J.	3117	Hill, T. L.	3378	Ito, T.	3242
Gruen, D. M. 3238,	3295	Hartley, F. D.	3373	Hillebrand, F.	3299	Iversen, J.	3298
Gruhl, U.	3368	Hartman, R. E.	3253	Hilsch, R.	3236	Ives, R. L.	3166
Gruhl, W.	3368	Hartman, R. S.	3253	Hilsum, C.	3306		
Grunberg, L.	3137	Hartmann, J.	3079	Hiltner, W. A.	3412	Jack, K. H.	3140, 3241
Cruner, E.	3080	Hartree, D. R.	3083	Hinrichs, H.	3342	Jackson, E. G.	3378
Guastalla, J.	3260	Hartzler, A. J.	3188	Hinshelwood, Sir C.	3148	Jackson, L. C.	3128
Guénoche, H.	3151	Harvey, B. G.	3203	Hinton, W. R.	3360	Jacobs, D. H.	3102
Guérin, H.	3148	Harvey, L.	3304	Hipple, J. A.	3096	Jacobs, E. E. 3404,	3405
Guernsey, C. L.	3186	Haskell, V. C.	3379	Hirsch, P. B.	3233	Jacobs, W.	3121
Guibert, A.	3396	Hastings, J. A.	3397	Ho, T.-H.	3368	Jacottet, P.	3081
Guile, R. L.	3374	Hass, G.	3306	Hoather, W. H.	3192	Jäckel, K.	3249
Guinand, S.	3385	Hastings, J. M.	3235	Hodges, D. B.	3430	Jaffe, A. A.	3194
Gunn, J. B.	3269	Hauffe, K.	3142, 3392	Hodgson, K. C.	3364	Jaffé, G.	3278
Gunn-Russell, C.	3363	Hauser, U. H.	3160	Höhne, I.	3141	Jaffe, J.	3252
Cunning, H. E.	3349	Hauser, I.	3347	Hoffmann, J. I.	3096	Jaffe, J. H.	3315
Gutowsky, H. S.	3290, 3294	Hauser, K. H.	3347	Hoffman, R. W.	3246	Jaffray, J.	3137
		Havens, W. W.	3186	Hofmeister, J.	3434	Jahn, W.	3241
Gwinn, W. D.	3333	Hawkins, A. E.	3433	Hofmann, W.	3368	Jakits, O.	3266
		Hawkins, J. A.	3329	Holden, A. N.	3293	James, R. A.	3204
Haag, R.	3088	Haycock, E. W.	3264	Holland, L.	3256	Jamison, R. E.	3283
Haar, D. ter	3409	Hayward, E.	3345	Holliday, P.	3312	Jarrett, H. S.	3293
Haardt, L. H.	3119	Healy, J. W.	3195	Holmes, J. N.	3085	Jarvis, G. A.	3191
Haase, L.	3141	Heaps, S. N.	3436	Holmes, J. R.	3319	Jeffreys, Sir H.	3412
Haase, R.	3124	Hee, Mme A.	3206	Holmgren, H. D.	3183	Jen, C. K.	3323
Haber-Schaim, U.	3219	Heel, A. C. S. van	3080	Holmstein, T.	3227	Jenitschek, P.	3243
Habgood, H. W.	3145	Heer, E.	3208	Holt, A. S.	3404, 3405	Jenkins, J. B.	3430
Hacker, W. f.	3282	Heidenreich, R. D.	3175	Homa, G.	3185	Jenkins, R. O.	3164
Hackskaylo, M.	3340	Heidt, L. J.	3350	Homer, H. H.	3341	Jentschke, W. 3182,	3212
Haerberli, W. 3178,	3209	Heimann, H.	3077	Honig, R. E.	3135	Jentschke, W. K.	3198
Hagenah, W.-D.	3311	Heine, V. jr.	3289	Hoof, A. van	3413	Jerome, C. W.	3342
Hahn, O.	3079, 3080	Helke, H.	3104	Hoogschagen, J.	3229	Jervis, M. W.	3297
Hain, K.	3090, 3171	Hellawell, A.	3239	Hopkins, H. H.	3310	John, W. M. S. jr.	3386
Haitsinsky, M.	3178	Heller, J.	3189	Houghton, W. J.	3206	Johns, M. W.	3156
Halbach, K.	3161	Hellsten, M.	3097	House, H.	3298	Johnson, C. B.	3100
Halban, H.	3105, 3124	Hendee, C. F.	3161	Howell, H. G.	3122	Johnson, C. H.	3197
Hall, G. R.	3206	Henderson, I. H. S.	3229	Howell, K. M.	3094	Johnson, F. A.	3228
Hall, L. L.	3364	Henderson, R. C.	3426	Hrostowski, H. J.	3273	Johnson, H. M.	3413
Hallenbeck, V. L.	3374	Henderson, W. J.	3402	Hubbard, D.	3276	Johnson, M. H.	3092
Halliday, J. S.	3256	Hendrick, R. W. jr.	3345	Hubbard, W. N.	3135	Johnson, P.	3394
Halling, J.	3366	Hendricks, C. D. jr.	3121	Hubbell, J.	3345	Johnston, J. E.	3346
Halmshaw, R.	3366	Henkel, E.	3284	Huber, O.	3214	Joly, M.	3138
Halperin, A.	3250	Henkel, R. L.	3191	Hubert, P.	3217	Joly, R.	3214
Halpern, J.	3187, 3201	Henn-Collins, C. A.	3353	Hudson, R. P.	3127	Jonchay, I. du	3436
Halpern, O.	3187	Henry, W. E.	3296	Hughes, D. J.	3219	Jones, A. L.	3389

Jones, D. M.	3239	Kivalo, P.	3279	Lauritsen, T.	3218	Longuet-Higgins,	
Jones, E. A.	3336, 3337	Klaassens, K. H.	3374	Lautz, G.	3267	M. S.	3236
Jones, E. R. H.	3079	Klages, G.	3309	Lawson, A. W.	3128	Loper, G. B.	3436
Jones, G. O.	3101	Klapper, G. E.	3131	Lawson, J. R.	3337	Lord, F. W.	3372
Jones, H. S.	3408	Klemens, P. G.	3129	Lawson, J. S. jr.	3212	Lord, J. J.	3185
Jones, J. L.	3336	Klemm, A.	3194, 3230	Lax, B.	3274	Lord, M. P.	3400
Jones, K. W.	3195	Klerk, D. de	3127	Lazarus, D.	3248	Lord, S. J.	3103
Jones, L. A.	3316	Kneser, H. O.	3122	Lazzarini, F.	3218	Loria, A.	3166
Jones, R. L.	3332	Knight, W. D.	3289, 3290	Leaderman, H.	3386	Lossing, F. P.	3229
Jones, R. V.	3102	Knudsen, H. L.	3359	Leak, G. M.	3248	Loughhead, R. E.	3262
Joss, G.	3079	Koch, W.	3368	Lebas, J.-M.	3328	Lovati, A.	3169
Jordan, E. F. jr.	3376	Kochanovska, A.		LeBlanc, J. M.	3203	Lovett, C. M.	3284
Jordan, W. C.	3203		3235, 3239	Lederman, L. M.	3185	Luckey, G. W.	3247
Josien, M.-L.	3328, 3337	Koehler, J. S.	3109, 3245	Lee, L. L. jr.	3211	Lücke, K.	3245
Jost, W.	3125	Koehler, W. F.	3256	Lee, P.	3321, 3322	Lüst, R.	3110
Joubert, F. J.	3394	König, H.	3431	Leech, J. W.	3084	Luft, N. W.	3338
Journier, E.	3124	Köster, W.	3079	Legrand, C.	3388	Luisada, A. A.	3397
Joussot-Dubien, J.	3286	Kofsky, I. L.	3166	Legvold, S.	3295	Lundqvist, S. O.	3346
Joyner, P.	3336	Kothhoff, I. M.	3379	Lehmann, J.	3407	Luteijn, A. I.	3390
Jungerman, J.	3205	Kopal, Z.	3410	Lemanceau, B.	3286	McCaig, M.	3288
Just, H.	3427	Kordea, E.	3136	Leonard, F.	3373	McCarthy, I. E.	3090
Justi, E.	3254	Kossel, W.	3079	Leonard, S. L.	3185	McClure, D. S.	3344
		Kozelj, V. A.	3262	Lepoutre, G.	3283	McClurg, G. O.	3232
Kadomtzeff, Mle I.	3145	Kramish, A.	3205	Leroux, J.	3397	McCrea, W. H.	3409
Kahle, H.	3251	Kratky, O.	3371	LeRoy, D. J.	3348	McCullough, J. P.	3125
Kalff, L. C.	3315	Kratzer, A.	3077	Leslie, D. C. M.	3120	McCuskey, S. W.	3412
Kalnajs, J.	3245	Kraus, A. A. jr.	3213	Lester, C. R.	3372	McDonald, C. A. jr.	
Kalyanasundaram,		Kreger, W. E.	3182	Letaw, H. jr.	3326	3172, 3218,	3345
A.	3377	Kriegel, H.	3406	Levi, H.	3208	MacDonald, D. K.	
Kantorowicz, O.	3103	Kroebe, W.	3362	Levičnik, T.	3282	C.	3123
Karbowiak, A. E.		Kroese, H. A. S.	3241	Levin, J. S.	3209	McEllistrem, M.	3209
3357, 3358		Krone, R. W.	3211	Levy, H. A.	3263	McEwan, A. C.	3151
Karle, I. L.	3226	Kroupa, E.	3219	Lewin, S.	3276	McGarry, W. I.	3159
Karle, J.	3226	Kruger, P. G.	3182	Lewis, H. W.	3268	McGarvey, B. R.	3290
Kartha, G.	3234	Krumhansl, J. A.		Lewis, N. W.	3364	McGee, P. R.	3328
Kassenbeck, P.	3389		3238, 3289	Li, T. T.	3378	Machin, K. E.	3417
Katchalsky, A.	3379	Kubitschek, H. E.	3163	Libby, W. F.	3207	McKeague, R.	3184
Katsoff, S.	3211	Kuhlmann-Wils-		Lichtin, N. N.	3101	MacKenzie, C. A.	3226
Kato, W. Y.	3209	dorf, D.	3247	Liebmann, G.	3084	McKeown, P. J. A.	3312
Katz, J. J.	3147	Kuhn, H.	3320	Liedtke, W.	3392	Mackin, R. J. jr.	3210
Katzenstein, H. S.	3164	Kunz, W.	3341	Lifson, S.	3379	McKinnon, N. A.	3390
Kautsky, H.	3141, 3239	Kunzer, W.	3389	Lighthill, M. J.	3353	Macklin, R. L.	3163, 3199
Kelham, W. O.	3281	Kuratani, K.	3337	Lihl, F.	3243	McKnight, M. L.	3164
Keller, A.	3372	Kurbatov, J. D.	3218	Liller, W.	3413	McLachlan, D. jr.	3234
Keller, H.	3189	Kursunoglu, B.	3087	Lindgren, E. R.	3114	McLaren, A. D.	
Keller, P.	3206	Kurz, K.	3079	Lindholm, E.	3221	3250, 3378	
Kelly, J. C. R.	3390	Kusch, P.	3319	Lindsley, C. H.	3388	McLaughlin, D. B.	3428
Kelly, J. L.	3107	Kvifte, G.	3428	Lindstrom, G.	3210	McMickle, R. H.	3124
Kelner, A.	3406			Linlor, W. I.	3190	McMillan, A. F.	3350
Kemmer, N.	3089	Laffitte, P.	3150	Linnett, J. W.	3335	McNair, A.	3194
Kemp, J. W.	3336	Lafont, R.	3339	Lippincott, E. R.	3220	McNamara, A. G.	3428
Kemp, W. R. G.	3129	Laitinen, H. A.	3279	Lipscomb, W. N.		McNeill, K. G.	3202
Kendall, J. M.	3099	Lamb, W. E. jr.	3319	3221, 3245		McReynolds, A. W.	3187
Kendall, J. T.	3296	Lampard, D. G.	3084	Lison, L.	3314	McWeeny, R.	3346
Kenney, R. W.		Lampe, F. W.	3351	List, R.	3435	Madansky, L.	3186
3172, 3345		Landaia, J.	3243	Litovitz, T. A.	3263	Madelung, O.	3268
Kerker, M.	3144	Landergren, S.	3206	Little, R. N.	3159	Maeder, D.	3214
Kerr, W.	3172	Landon, H. H.		Little, V. I.	3085	Magat, M.	3383
Kessler, D.	3318		3189, 3210, 3213	Livingston, M. S.	3156	Maginniss, F. J.	3361
Ketelaar, J. A. A.	3339	Lanc, J. A.	3297	Lloyd, S. J.	3390	Magri, G.	3397
Khattar, Y. L.	3358	Lanc, R. C.	3315	Lochte-Holtgreven,		Mair, W. N.	3134
Kidder, A. L.	3130	Lang, C.	3194	W.	3416	Makki, M.	3259
Kunderman, E. M.	3203	Lang, H.	3230	Lockwood, J. A.	3161	Malik, W. V. H.	3129
King, E. J.	3401	Langbein, W. B.	3432	Lodge, A. S.	3122	Mallemann, R. de	3308
King, G. W.	3312	Lange, E.	3097	Loeser, C. N.	3397	Mandeville, C. E.	3209
King, L. D. P.	3159	Langendorff, H.	3406	Loewe, S.	3373	Manecke, G.	3276, 3277
King, M. V.	3242	Lanzl, L. H.	3344	Lohmann, A.	3302	Mann, A. K.	3187, 3201
Kinsey, B. B.	3212	Larson, K.	3253	Long, H. M.	3131	Manners, M.	3370
Kirby, H. W.	3203	Laue, M. v.	3079	Longhurst, R. S.	3315	Manning, P. P.	
Kirchgeßner,		Lauer, J. L.	3338	Longley, R. W.	3434	3093, 3223	
W. G.	3175	Laughlin, J. S.	3156	Longuet-Higgins,		Mansir, D.	3291
Kirschbaum, E.	3080	Launay, J. de	3236	H. C.	3242, 3334	Manson, N.	3151
Kitchener, J. A.	3138	Lauritsen, C. C.	3210				

Marcelli, L.	3423	Merriman, J. H. H.	3364	Morton, M. E.	3406	O'Connor, D. T.	3300, 3403
March, N. H.	3267	Merritt, F. R. 3291, 3293		Moser, C. M.	3226	Odengrim, K.	3305
Marcou, P.	3355	Messery, J. F.	3125	Mosetti, F.		Oerstedt, H. C.	3079
Mark, H.	3378	Meyer, B.	3166		3084, 3428, 3435	Oesterreich, E. W.	3398
Mark, M.	3359	Meyer, E.	3356	Moshman, J.	3403	Oetker, R.	3081
Markhart, A. H. jr.	3375	Meyer, H.	3295	Moszkowski, S. A.	3193	Offner, A.	3310
Markheim, L. S.	3401	Meyer, L.	3128	Mott, C. R.	3186	O'Friel, Z.	3218
Markovitz, H.	3386	Meyerhof, W. E.	3210	Motz, L.	3415	Ogg, R. A. jr.	3146
Markowitz, S. S.	3211	Michel, A.	3244	Moullin, E. B.	3269	Ogilvie, G. J. 3242, 3268	
Marquet, G.	3343	Michels, W. C.	3400	Moutet, A.	3150	Ogle, K. N.	3400
Marriage, A.	3099	Middleton, A. E.	3272	Mrowka, B.	3079	Oguti, T.	3430
Marschall, H.	3185	Middleton, W. E.		Mrozowski, S.	3319	Ohno, A.	3228
Marsh, R. E.	3242	K.	3305	Mueller, C. R.	3224	Ohno, K.	3228
Marshall, D. C.	3167	Mielenz, K.-D.	3366	Müller, E. A.	3416	Ohnuki, Y.	3089
Marshall, J.	3182	Mienes, K.	3386	Müller, F. H.		Oke, J. B.	3411
Marshall, L.	3182	Mikhail, H.	3293		3080, 3249, 3371, 3372	O'Kelley, C. D.	3217
Marshall, R.	3349	Milatz, J. M. W.	3313	Müller, G. L.	3345	Okress, E. C.	3390
Martelli, G.	3136	Mileikowsky, C.	3196	Müller, H.	3081	Oldham, K. B.	3279
Martin, C. R.	3200	Miles, F. T.	3159	Müller, K. G.		O'Loane, J. K.	3329
Martin, H. H.	3080	Miller, F. A.	3328		3229, 3361	Olfsson, B.	3393
Martin, M.	3102	Miller, G. H.	3205	Mulliken, R. S.	3331	Olsen, J. L.	3217, 3286
Martinot-Lagarde, A.	3433	Miller, J. C. P.	3236	Mullin, C. J.	3089	Omer, G. C. jr.	3409
Marton, L.	3173	Miller, J. H.	3314	Mungall, A. G.	3305	Oono, Y.	3360
Marumori, T.	3089	Miller, O. E.	3311	Murata, H.	3338	Opler, A.	3314
Marussi, A.	3419	Miller, R. H.	3217	Myers, D. T.	3316	Orear, J.	3185
Marvaud, J.	3112	Miller, S. I.	3328			Orgel, S.	3270
Marvel, C. S.	3375	Millereux, L.	3124	Nabholz, H.	3202	Oster, G.	3352
Masing, G.	3079	Mills, A. P.	3226	Nagata, T.	3430	Oswald, F.	3272
Maase, J.-L.	3333	Mills, R. G.	3167	Nagel, K.	3275	Ott, K.	3220
Massey, H. S. W.	3152	Mills, R. L.	3436	Nagorsen, G.	3241	Otterson, D.	3340
Massey, J. T.	3323	Mills, W. R.	3210	Nakagawa, I.	3337	Otto, W.	3085
Masters, J. I.	3260	Mims, W. B.	3210	Narayanamurti, D.	3257	Otvos, J. W.	3366
Mataré, H. F.	3272	Mineur, H. †	3079	Nassau, J. J.	3412	Oudenaerden, P. C.	3077
Mather, E. L.	3361	Minnært, M. C. J.	3415	Nassenstein, H.	3308	Odadia, J.	3156
Mather, K. B.	3181	Mintrop, L.	3420	Nathans, R. 3187, 3201		Overbosch, E.	3390
Matheson, M. S.	3292	Misenta, R.	3128	Neal, W. E. J.	3328	Owen, E. A.	3239
Mathews, P. M.	3230	Mishuck, E.	3393	Neamtan, S. M.	3202	Owston, P. G.	3241
Matsen, F. A.	3224	Mitchell, A. G.	3348	Nedzel, V. A.	3182	Oxley, C. L.	3182
Mattauch, J.	3081	Mitra, S. S.	3137	Need, J. L.	3167		
Matthews, P. T.	3083	Miyazawa, T.	3337	Néel, L.	3426	Pacault, A.	3278, 3286
Mattuck, A.	3150	Mizushima, M.		Neher, J. H.	3130	Packard, M.	3291
Matyas, M.	3244		3228, 3323	Nelson, B. K.	3186	Padden, F. J.	3386
Maunsell, C. D.	3305	Mizushima, S.-I.	3337	Nereson, N.	3204	Pahl, M.	3229
Mauras, H.	3148	Möbus, W.	3079	Neuert, H.	3221, 3281	Pahlen, E. v. der †	3079
Mayne, K. I.	3200	Mohr, C. B. O.		Neumann, B. H.	3082	Palacios, J.	3276
Meares, P.	3140		3094, 3152, 3181	Newcomer, E. J.	3434	Palazzi, G. D.	3286
Mecke R.	3327	Mohr, E. I.	3322	Newth, J. A. 3154, 3168		Palmatier, E. D.	3167
Medhurst, C. W.	3390	Monahan, J.	3180	Nickel, K.	3121	Pannetier, G.	3150
Medhurst, R. G.	3360	Monfils, A.	3324	Niekisch, E. A.	3270	Panofsky, W. K. H.	3176
Medved, D. B.	3340	Monroe, R. A.	3405	Nielsen, A. H.	3322	Pardue, T. E.	3390
Meehan, E. J.	3379	Montagner, S. le.	3262	Nielsen, J. R.	3336	Parker, J. H. jr.	3176
Meek, J. H.	3428	Mooney, F.	3305	Nigam, S. D.	3110	Parker, R. L.	3236
Meers, R. A.	3364	Mooney, M.	3108	Niggli, P.	3079	Parkinson, W. C.	3199
Mehron, M.	3085	Moore, C. E.	3416	Nikitine, S.	1773	Parr, R. G.	3233
Meibohm, E. P. H.	3388	Moore, G. E.	3349	Niklas, W. F.	1090	Patchett, C. N.	3364
Meiboom, S.	3269	Moore, W. R.	3376	Nisbet, A.	3354	Patel, N. J.	3192
Meier, R.	3214	Moos, W. S.	3402	Noble, W. J.	3305	Paterson, S.	3151
Meier, J.	3401	Moralli, G. J.	3146	Nobles, R.	3191	Pattce, H. H. jr.	3309
Meinhardt, N. A.	3375	Morant, M. J.	3298	Noller, H.	3141	Patterson, W. jr.	3116
Meißner, A.	3079	Morcom, W. J.	3363	Nordman, C. E.		Pauling, L.	3395
Meissner, A.	3079	Moreau, J.	3392		3221, 3245	Pauly, J.	3139
Meister, A. G.		Moreau, J. J.	3230	Norris, D. J.	3390	Pavlish, A. E.	3369
	3328, 3337, 3338	Morel, F.	3122	Norris, K. P.	3309	Peachey, F. A.	3363
Meitner, L.	3079	Morelli, C.		Northcott, D. G.	3082	Peake, J. S. 3250, 3261	
Meixner, J.	3106		3419, 3420, 3424	Noyes, R. M.	3251	Pearson, G. L.	3273
Melville, H. W.	3372	Morgan, J. E.	3403	Noyes, W. A. jr.	3247	Pearson, W. B.	3267
Mencher, A. G.	3108	Morgan, J. V.	3344			Peaslee, D. C.	3193
Menzel, E.	3235	Morgan, L. B. 3372, 3373		Oakland, C. B.	3434	Peck, H. M.	3124
Menzel-Kopp, C.	3235	Morgan, M. M.	3173	Oakley, D. C.	3159	Pellam, J. R.	3127
Mercer, E. H.	3393	Morowitz, H. J.	3395	O'Bannon, L. S.	3369	Penfield, R.	3086
Mering, J.	3370	Morris, D. N.	3111	O'Brien, P. A.	3417	Pennington, R. E.	3125
Merkle, T. C.	3167	Morrison, H. L.	3369	Ochs, L.	3134	Penta, F.	3425
		Morrison, J. D.	3222				

Pepinsky, R. 3242,	3250	Prinz, H.	3080	Roberts, E. R. ...	3255	Saha, A. K.	3217
Pepper, D. C.	3378	Prose, D. J.	3184	Roberts, L. D. ...	3296	Saika, A.	3294
Perkinson, J. D. jr.	3166	Pugh, S. F.	3249	Roberts, M. de V.	3242	Sailor, V. L. 3210,	3213
Perlitah, M.	3406	Punga, L.	3079	Roberts, M. H. ...	3391	Sainsbury, F. W. J.	3364
Perlman, I.	3217	Pursey, H.	3109	Roberts, V.	3100	Sakai, M.	3217
Pernoux, E.	3175			Roberts, W. O. ...		Salam, A.	3083
Perrier, A.	3266	Quarrington, J. E.	3100		3417,	Saller, H. A.	3156
Perry, J. D.	3120	Quested, D. R. ...	3084	Robertson, J. M. ...	3243	Salsburg, Z. W. ...	3124
Perry, J. E. jr. ...	3191	Quervain, M. de ...	3435	Robertson, W. W.	3317	Salutsky, M. L. ...	3203
Pestil, P.	3344	Quinn, W. E.	3294	Robeson, A.	3102	Salvinien, J. 3142,	3230
Pestřecov, K.	3317			Robinson, D. Z. ...	3314	Salzberg, C. D. ...	3306
Peter, Brother S. ...	3290	Ragent, B.	3190	Robinson, W. J. ...	3192	Sample, J. T.	3183
Peter, W.	3360	Rager, R.	3378	Robl, H.	3219	Sandegren, E.	3097
Peters, J.	3302	Ramakrishnan, A.	3230	Roche, A.	3427	Sanders, E. T. ...	3312
Peterson, R. W. ...	3210	Ramler, W. J. ...	3198	Rochester, G. D. ...	3186	Sandler, Y. L. ...	3255
Peterson, S. W. ...	3263	Rangan, C. S.	3358	Rodbell, D. S. ...	3401	Santappa, M.	3377
Peterson, V.	3195	Rank, D. H.	3330	Rodewald, H. J. ...	3253	Saraswat, H. C. ...	3377
Pettengill, G.	3184	Ratcliff, G.	3430	Rössler, F.	3318	Sargent, B. W. ...	3156
Petty, C. C.	3435	Rathenau, G. W. ...	3247	Roggenhausen, M.	3404	Sartori, L.	3090
Peyrou, C.	3168	Rathjens, G. W. jr.	3333	Rohr, R. C.	3163	Saunders, J. B. ...	3303
Pfab, W.	3243	Rau, K. L.	3299	Rohr, E. R.	3163	Saunders-Singer,	
Pfäuger, A.	3110	Rau, W.	3133	Rolin, M.	3104	A. E.	3309
Phibbs, M. Kr. ...	3350	Rauh, E. G.	3198	Ropp, C. A.	3145	Saxe, R. F.	3313
Philippe, P.	3364	Ravenhall, D. G. ...	3179	Rosahl, D.	3343	Saxon, G.	3155
Phillips, K.	3187,	Rawson, H.	3099,	Rosberry, F. W. ...	3369	Saxton, J. A. 3355,	3356
Phillips, R.	3195	Raychaudhuri, A.	3410	Rose, A.	3368	Schade, R.	3272
Piccioni, O.	3186	Rayner, C. H.	3098	Rose, J. E.	3344	Schaefer, C.	3308
Pick, H.	3270	Read, W. T. jr. ...	3274	Rose, M. E.	3216	Schäfer, K.	3230
Pierce, E. T.	3429	Reagan, D.	3201	Rosen, P.	3092	Schafroth, M. R. ...	3125
Pierrot, R.	3371	Rechmann, H.	3282	Rosenberg, H. M. ...	3275	Scheidegger, A. E.	3087
Piëtri, G.	3155	Rees, A. L. G.	3139	Rosenblum, E. S. ...	3274	Scherer, H.	3415
Pillow, M. E.	3321	Rees, D.	3082	Rosenstock, H. B. ...	3160	Scherrer, P.	
Pingel, J. H.	3344	Reeves, R. E.	3388	Rosini, E.	3425	3202, 3208, 3214	
Pitser, K. S.	3333	Rogge, T.	3092	Ross, H. M.	3285	Schiedt, U. 3324,	3325
Placsek, G.	3188	Régnier, J.	3221	Ross, S. W.	3402	Schlessler, R. W. ...	3124
Plainevaux, J. E.		Régnier, Mme S. ...	3221	Rossiter, J. R. ...	3435	Schiller, R.	3086
	3110, 3118	Rehner, J. jr. ...	3387	Rotblat, J.	3184	Schinz, H. R.	3402
Plaza, L.	3082	Reid, J. M.	3202	Rotenberg, D. ...	3317	Schissler, D. O. ...	3222
Plumb, R. C.	3324	Reid, T. R.	3396	Roth, L.	3083	Schlegel, R.	3085
Plyler, E. K.	3331	Reinharz, M.	3171	Rothenstein, W. ...	3176	Schlesinger, F. ...	3091
Podolanski, J. ...	3087	Reiss, H.	3223	Rothman, M. A. ...	3209	Schmeissner, F. ...	3128
Pot, A. J.	3216	Reiter, R.	3398	Rothstein, J.	3268	Schmid, L. C.	3211
Pohl, H. A.	3298	Reumley, M. E. ...	3157	Rouse, P. E. jr. ...	3381	Schneider, W. G. ...	3145
Poincelot, P.	3362	Retherford, R. C. ...	3319	Rouvina, J.	3182	Schnepp, O.	3344
Pointeau, R.	3278	Rettenberger, J. ...	3361	Rowen, J. W.	3250	Schober, H.	3404
Polestar, F. M. ...	3231	Reuber, C.	3341	Rowland, P. R. ...	3236	Schoch, A.	3352
Polli, S.	3426	Reves, G.	3084	Rowlinson, H. C. ...	3321	Schönberg, M. ...	3088
Polo, S. R.	3329,	Reynolds, C. A. ...	3128	Rowlinson, J. S. ...	3139	Scholes, D. H. C. ...	3299
Pond, T. A.	3184	Riabouchinsky, D.	3112	Roy, L.	3409	Scholnick, S.	3102
Poppe, J. A.	3224	Ricamo, R.	3214	Royden, H. N.	3183	Scholte, T. G. ...	3265
Popović, D.	3177	Rice, S. A.	3123	Royer, L.	3244,	Schoot, C. J.	3374
Porod, G.	3385	Richards, C. B. ...	3101	Roya, P. A.	3197	Schopper, E.	3115
Porsche, W.	3194	Richards, D. A. ...	3304	Rudrakanchana, S.	3149	Schreiber, H.	3406
Port, W. S.	3376	Richards, H. T. ...	3209	Rüdorff, W.	3278	Schreiber, W. ...	3365
Porter, A. W.	3234	Richards, R. E. ...		Rühl, K.	3110	Schubert, D. C. ...	3173
Post, D.	3303		3228,	Rulfs, C. L.	3231	Schuler, R. H. ...	3351
Post, R. F.	3172,	Richardson, J. M. ...	3123	Rulon, R. M.	3341	Schulman, J. H. ...	3402
Potier, A.	3225	Richardson, J. R. ...		Rundle, R. E.	3241	Schulte, J. W. ...	3159
Pouradier, J.	3227		3183,	Ruskin, R. E.	3298	Schultz, H.	3219
Povenz, F.	3348	Ridder, M. de	3413	Russek, A.	3091	Schulz, A. K.	3134
Powell, E. O.	3397	Rideal, Sir E.	3252	Russell, L. N. 3204,	3211	Schulz, L. G.	3305
Powell, R. W. ...	3257	Rider, J. A.	3278	Rust, J. H.	3405	Schumacher, B. ...	3115
Prater, C. D.	3254	Rider, N. E.	3434	Rutherglen, J. G. ...	3214	Schumann, W. O. ...	
Prentice, J. H. ...	3100	Riediger, B.	3365	Rymer, T. B.	3256	3359, 3431	
Prescott, R.	3150	Ries, M.	3261	Rynders, G. F. ...	3276	Schuster, S.	3120
Presesky, A. J. ...	3191	Riezler, W.	3194			Schwab, G.-M. ...	3141
Preston, G.	3165	Riggert, K. H.	3230	Sabatier, G.	3244	Schwalbe, R.	3391
Preston, M. A. ...	3216	Riggle, G. C.	3396	Sadanaga, R.	3242	Schwarzkopf, P. ...	3389
Preston, W. M. ...	3187	Rimondi, O.	3279	Sadove, M. S.	3398	Scott, K. W.	3382
Price, C. A.	3201	Rittenhouse, K. D.	3254	Sänger, E.	3114,	Scroggs, R.	3167
Price, P. C.	3083,	Robb, J. C.	3145	Saffian, R.	3397	Seaborg, G. T. ...	3205
Priest, W. J.	3374	Robert, L.	3332	Sage, S.	3313	Seagondollar, L. W.	3211
Pringsheim, P. ...	3340	Roberts, C. W. ...	3375	Sagisman, M.	3367	Searcy, A. W.	3148

Seeger, A.	3249	Smaller, B.	3290, 3292	Stokes, R. H.	3231	Tiers, J. H.	3327
Segall, H.	3288	Smekal, A. G.	3243	Stoll, P.	3202	Tillett, J. P. A.	3110
Segard, N.	3304	Smirous, K.	3368	Stork, D. H.	3185	Tilton, L. W.	3369
Segre, B.	3307	Smit, C.	3313	Stout, T.	3380	Tipper, C. F. H.	3151
Segre, E.	3184	Smith, A. E.	3242	Stranks, D. R.	3147	Tittmann, J.	3407
Seidl, F. G. P.	3189	Smith, A. F.	3388	Strassmann, F.	3134	Tochilin, E.	3402
Seifert, R. L.	3126	Smith, C. C.	3169	Stratton, T. F.	3183	Todhunter, K. H.	3338
Seiler, K.	3271	Smith, D. A.	3283	Strauch, K.	3165	Tolansky, S.	3303
Seitz, F.	3245	Smith, E. V.	3305	Straumanis, M. E.	3096	Tollestrup, A. V.	3172, 3213
Sekora, A.	3371	Smith, J. A. G.	3104	Strauss, U. P.	3378	Tomizuka, T.	3248
Seliger, H. H.	3169	Smith, J. P.	3301	Strehlow, R. A.	3229	Tompkins, F. C.	3251
Sen, H. K.	3416	Smith, J. R. W.	3101	Strohmeier, W.	3141	Tonnclat, J.	3385
Septier, A.	3173, 3174	Smith, J. W.	3111	Stroke, G.	3302	Tonsberg, E.	3428
Sette, D.	3263, 3354	Smith, N. O.	3138	Struve, O.	3413	Toomba, R.	3363
Setti, R. L.	3170	Smith, P. H.	3399	Stuart, A. V.	3311	Toppel, B. J.	3197
Severin, H.	3356	Smith, R. R.	3186	Stubbs, F. J.	3148	Toulemonde, J.	3364
Sewkor, A.	3407	Smith, W. S.	3175	Stuценberg, J.	3281	Tournarie, M.	3233
Sextl, T.	3261	Smola, F.	3385	Stuerken, E. F.	3218	Towsley, L. M.	3234
Shah, G. Z.	3192	Snidow, N.	3102	Succi, C.	3169	Trail, C. C.	3197
Shah, J. R.	3173	Snow, A. I.	3241	Sucksmith, W.	3287, 3288	Trambarulo, R.	3288
Shain, C. A.	3414, 3415	Sogn, L. T.	3362	Suhner, F.	3308	Trawinski, H.	3114
Shapiro, G.	3156	Somerville, J. M.	3301	Sunner, S.	3125	Treiber, E.	3371
Sharma, A.	3082	Sommer, H.	3096	Sunyar, A. W.	3212, 3213	Trillat, J.-J.	3235, 3256, 3389, 3397
Sharma, D.	3322	Sommers, H. S. jr.	3191	Sutherland, G. B. B. M.	3332	Trincker, D.	3404
Sharman, L. J.	3382	Sones, R. H.	3382	Sutphen, W. T.	3146	Trolan, J. K.	3285
Shaw, D.	3163	Soodak, H.	3159	Svensson, H.	3303, 3305	Truckenbrodt, E.	3111
Shaw, M. R.	3369	Spall, B. C.	3148	Swanson, D. L.	3380	Trum, B. F.	3405
Shaw, T. M.	3250, 3263	Spalthoff, W.	3127	Swanson, J. M.	3377	Tunncliffe, P. R.	3191
Sheer, C.	3407	Spanner, D. C.	3103	Swern, D.	3376	Tuomikoski, P.	3333
Sheppard, N.	3333	Spedding, F. H.	3125, 3295	Swindells, A.	3122	Turnbull, D.	3303
Sherman, C.	3286	Spencer, L. V.	3180	Sydes, A. O.	3097	Tuve, M. A.	3422
Shermer, H. F.	3276	Spengler, H.	3367	Tadayon, J.	3252	Twiss, R. Q.	3415
Sherr, R.	3217	Spenske, E.	3302	Tait, C. W.	3377	Ubbelohde, A. R.	3312
Sherrill, F. A.	3190	Sperduto, A.	3195	Takahashi, N.	3235	Überall, H.	3091
Shimanouchi, T.	3337	Spernal, A.	3116	Tanenbaum, M.	3273	Uebersfeld, J.	3294
Shimodaira, H.	3089	Spiegler, G.	3404	Tapley, J. C.	3289	Umlauf, G.	3356
Shockley, W.	3246	Spitzler, L. jr.	3411	Tassie, L. J.	3094	Unger, P.	3309
Shore, M. L.	3405	Spode, E.	3406	Tatel, H. E.	3422	Uphaus, R. A.	3349
Shull, E. R.	3330	Spooner, A. M.	3364	Tauber, G. E.	3237	Upton, A. C.	3403
Shumway, B. W.	3402	Spruch, L.	3091	Tauber, H.	3208	Uranek, C. A.	3386
Shunmukham, S. R.	3374	Sreedhar, A. K.	3129	Taylor, D.	3099	Urbain, P.	3370
Siebert, H.	3225, 3236	Srivastava, S. S.	3358	Taylor, Sir G.	3118	Uri, N.	3377
Siedentopf, H.	3413	Standing, A. F.	3297	Taylor, R. W.	3164	Ursell, F.	3112, 3113
Sieg, L.	3125	Stanford, C. P.	3189	Taylor, T. I.	3186	Vaidya, P. C.	3097
Siegel, L. A.	3380	Stanford, C. S.	3211	Taylor, W. E.	3204, 3211	Valatin, J. G.	3095
Siegel, R. T.	3188	Stanley, A. G.	3215	Teener, J. W.	3211	Valkenburg, M. E. van	3321
Siegler, E. H. jr.	3310	Stanley, C. B.	3318	Telegdi, V. L.	3210	Valle, P. E.	3421, 3422
Silberstein, J. M.	3365	Stanley, G. J.	3414	Teller, E.	3092	Valouch, M.	3090
Silberstein, L.	3315	Starr, C.	3159	Tewes, H. A.	3204	Vanderhaeghe, G.	3171
Sils, V.	3245	Stasiw, O.	3339	Thacker, R.	3139	Varian, R.	3291
Silverman, L. B.	3192	Staudinger, H.	3315	Theimer, O.	3334, 3392	Vasley, J. H. O.	3126
Silverman, S.	3317	Steidle, W.	3325	Thilo, E.	3241	Vatter, A. E.	3405
Silvernail, C. J.	3311	Stein, R. S.	3332, 3382	Thirion, J.	3210	Vedder, W.	3339
Simmons, D. H.	3200	Stein, S.	3227	Thirak, H. R.	3256	Veen, R. van der	3406
Simon, F. E.	3131	Steinberger, J.	3152	Thiry, Y.	3087	Vegard, L.	3428
Simon, H.	3269	Steinemann, S.	3455	Thomas, C. R.	3101	Veil, Mlle S.	3259
Simon, R. F.	3436	Steiner, H.	3205	Thomas, R. G.	3218	Venet, Mlle A. M.	3227
Simonsen, S. H.	3263	Stelle, A. M.	3158	Thomas, W. R.	3248	Venkateswara, P.	3327
Simpson, J. A.	3173	Stelson, P. H.	3187, 3198	Thompson, A. S.	3156	Verde, M.	3090
Simpson, P. A.	3362	Stenzel, R.	3104	Thompson, H. W.	3331	Vermeulen, T.	3251
Sinclair, R. M.	3312	Stephan, H.	3122	Thompson, J. E.	3288	Veronesi, P.	3279
Singer, S. E.	3218	Stephens, W. E.	3159	Thompson, S. G.	3203	Verse, H.	3401
Singleton, J. H.	3255	Stephenson, T. E.	3189	Thompson, S. P.	3119	Verster, N. E.	3214
Sirkar, S. C.	3337	Stevenson, D. G.	3316	Thomson, L. C.	3401	Vetter, R. J.	3377
Sirkis, M. D.	3357	Stevenson, D. P.	3222	Thomson, S. J.	3200	Vienot, J.	3307
Sittel, K.	3381	Stewart, H. S.	3435	Thorn, R. J.	3198	Vieth, G.	3254
Skaggs, L. S.	3344	Stewart, K.	3389	Thorn, J. K.	3206	Vizweg, R.	3081
Skinner, H. W. B.	3346	Stockmayer, W. H.	3383	Thurlow, C. G.	3103	Vigneron, L.	3169
Skoochdopole, R. E.	3125	Stodiek, W.	3166	Thurn, H.	3219		
Slee, O. B.	3414	Stöckmann, F.	3271	Tiers, C. V. D.	3337		
Slikin, L.	3248	Stoicheff, B. P.	3335, 3336				
Smakula, A.	3245, 3340						

Vineyard, G. H.	3246	Weaver, A. B.	3185	Wildermuth, K.	3095	Wright, W. W.	3386
Vodar, B.	3339	Webb, F. J.	3126	Wilkinson, D. H.	3162	Wrinch, D.	3394
Vogel, K.	3389	Webb, W.	3124	Wilkinson, G. R.	3105	Wroughton, D. M.	3390
Vogel, W.	3136	Weber, A. H.	3218	Wilkinson, J. H.	3083	Wu, T.-Y.	3144
Vogell, W.	3228	Weber, E. N.	3351	Wilks, J.	3126	Wulf, O. R.	3349
Vollheim, G.	3398	Weber, J.	3232	Willard, J. E.	3204	Wyart, J.	3233
Volman, D. H.	3349	Weber, K.	3307	Willardson, R. K.	3272, 3273	Wylie, R. C.	3363
Vonnegut, B.	3135	Wechsler, H.	3375	Wille, R.	3079		
Voßkühler, H.	3369	Wedding, R. T.	3434	Williams, A. J. jr.	3299	Yager, W. A. 3291, 3293	
Vouaux, P.	3343	Weeks, J. L.	3126	Williams, E. S.	3299	Yang, P. T.	3374
Vries, J. L. de	3242	Weertman, J.	3109	Williams, J. C.	3192	Yasaitis, E.	3290, 3292
Vroelant, C.	3221	Wegener, K.	3435	Willmott, J. C.	3192	Yasin, M.	3153
Vuillard, G.	3137	Wegner, U.	3347	Wilsdorf, H.	3247	Yasuura, K.	3360
		Weidert, F.	3079	Wilson, M. K. 3329, 3330	3179	Yekutieli, G.	3219
Waddington, C. J. 3153		Weidner, H. P.	3281	Wilson, R. N.	3179	Yennie, D. R.	3179
Waddington, G.	3125	Weimer, D.	3115	Windisch, F.	3406	Yeo, D.	3296
Waffler, H.	3202	Weinberg, A. M.	3159	Windle, J. J.	3263	Yntema, J. L.	3180
Waelbroeck, F.	3132	Weinberg, F. J.	3151	Winkler, E. H.	3304	Yoccoz, J.	3200
Wagener, S.	3100	Weisbrod, H.	3129	Winkler, O.	3104	Young, A.	3083
Wahl, E.	3435	Weiss, A.	3241	Winter, E. R. S.	3255	Young, A. J.	3105
Wald, G.	3399	Weissbluth, M.	3310	Wirz, K.	3116	Young, A. S. 3105, 3392	
Waldschmidt, E.	3132	Weissler, G. L. 3321, 3322	3322	Wisch, H.	3120	Young, D. M.	3251
Wales, M.	3385	Weisz, P. B.	3254	Wishaw, B. F.	3231	Young, L.	3358
Walker, D.	3184	Welch, D. F.	3169	Wigniewski, F. J.	3304	Young, S. E.	3119
Walker, M. F.	3413	Welge, K. H.	3193	Wissmann, W.	3270	Yuster, P. H.	3340
Walker, R. L.	3159	Weltmann, R. N.	3163	Wittels, M.	3190		
Wall, F. T.	3383	Wentzel, W. A.	3172	Wolf, W. P.	3295	Zamith, A. A. L.	3252
Wall, L. A.	3383	Wenzel, W. A.	3196	Wolfendale, A. W.	3186	Zannier, H.	3278
Waller, I.	3346	Werner, P. W.	3425	Wolff, M. M.	3159	Zapffe, C. A.	3368
Walsh, A.	3311	West, G. D.	3353	Wolfsberg, M.	3093	Zappa, L.	3218
Walsh, P. N.	3138	West, J. C.	3361	Wolfson, J. L.	3216	Zatzkis, H.	3086, 3129
Walt, M.	3190	Westcott, C. H.	3200	Wood, A. B.	3081	Zeiger, H. J.	3274
Waltner, A.	3197	Westermarck, T.	3177	Wood, C.	3101	Zemansky, M. W.	3133
Wangness, R. K.	3295	Westfold, K. C.	3414	Wood, E. A.	3234	Zernike, F.	3080
Wapstra, A. H.	3214	Westhead, J. M.	3165	Woodbury, H. H.	3213	Zieger,	3080
Ward, A.	3317	Wever, F.	3367	Woods, F. R.	3161	Ziehler, G.	3134
Ward, A. H.	3165	Weyl, H.	3077, 3083	Woods, L. C.	3121	Ziegler, H.	3119
Ward, J. M.	3300	Whaling, W.	3196	Woodward, E. C. jr. 3320	3320	Ziegler, H. K.	3286
Ward, K. jr.	3388	Whiddington, R.	3077	Woolley, R. H.	3234	Zieman, C. M.	3265
Wardle, G.	3200	White, G. K.	3129	Wooster, W. A.	3346	Zietz, I.	3426
Waring, C. E.	3308	White, H. F.	3317	Wootton, I. D. P.	3331	Zirkle, R. E.	3405
Warmoltz, N.	3166	White, J. G.	3243	Worley, R. D.	3133	Zitka, B. H.	3281
Warner, G. L.	3121	Whitehouse, W. J. 3206	3206	Worswick, T.	3364	Züntz, W.	3214
Waslutynska,		Whitwell, A. L.	3105	Wotherspoon, N.	3352	Zupančič, C.	3178
Wile Z. L.	3171	Wicke, E.	3114	Wright, B. A.	3393	Zwicky, F.	3433
Wataghin, V.	3090	Wiederhorn, N. W. 3393	3393	Wright, B. M.	3103		
Watanabe, T.	3240	Wiegand, C.	3184	Wright, D. A.	3284		
Watson, H. A.	3196	Wiggins, T. A.	3330	Wright K. H. R.	3256		
Weale, R. A.	3398			Wright, N.	3366		
				Wright, W. D.	3314		

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 205 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 15, Fernsprecher: Mosbach 447. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement ausschließlich Register DM 84,—. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.

